

ЗАО «Лаборатория Электроники»

ОКП 34 4191

ОКПД2 27. 90.32

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО «Лаборатория Электроники»

\_\_\_\_\_ Р.А. Перковский

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018

**Аппаратура управления установки сварки**

**продольных швов**

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

МДТУ.367.00.00.00 РЭ – ЛУ

Перв. примен.

МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Москва

2018

Перв. примен.	МДТУ.367.00.00.00
Справ. №	

УТВЕРЖДЕНО  
МДТУ.367.00.00.00 РЭ – ЛУ

**Аппаратура управления установки сварки**

**продольных швов**

Руководство по эксплуатации

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Перв. примен.

МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Настоящее руководство содержит краткое описание конструктивного исполнения и основные технические параметры, необходимые для правильной эксплуатации аппаратуры управления установки сварки продольных швов (в дальнейшем – установка).

Перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством и изложенными в нем: правилами эксплуатации, требованиями по технике безопасности, а также расположением и назначением органов управления.

Знание настоящего РЭ обязательно для: персонала, работающего на установке (операторов, сварщиков); персонала, осуществляющего обслуживание, ремонт установки; вспомогательного персонала, осуществляющего транспортировку и перемещение установки или ее частей; а также работников, выполняющих свои функции в зоне размещения установки.

Силовые цепи при включенной установке находятся под напряжением и могут смертельно поразить электрическим током человека, тело которого является проводником. Не прикасайтесь к ним голыми руками и другими частями тела. Следите, чтобы тело и одежда были сухими. Изолируйте себя от силовых цепей, используя сухую подкладку достаточного размера, чтобы закрыть всю поверхность физического контакта с изделием и землей.

**БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ УСТАНОВКУ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!** Установка должна подключаться только к правильно заземленным розеткам системы электроснабжения. Обязательно заземляйте изделие с помощью общего контура заземления.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ЛЮБЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ВКЛЮЧЕННОЙ УСТАНОВКЕ.**

**КАТЕГОРИЧЕСКИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ РАБОТЫ ПРИ ПОВРЕЖДЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ СВАРОЧНЫХ КАБЕЛЕЙ, СЕТЕВОГО ШНУРА И ВИЛКИ.**

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

**МДТУ.367.00.00.00 РЭ**

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Разраб.				
---------	--	--	--	--

Проб.				
-------	--	--	--	--

Н. контр.				
-----------	--	--	--	--

Утв.				
------	--	--	--	--

**АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКИ СВАРКИ  
ПРОДОЛЬНЫХ ШВОВ**

**Руководство по эксплуатации**

Лит.	Лист	Листов
------	------	--------

	3	80
--	---	----

**ЗАО «Лаборатория  
Электроники»**

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

## Содержание

1	Описание и работа.....	6
1.1	Назначение.....	6
1.2	Функциональные возможности .....	6
1.3	Устройство установки.....	6
1.3.1	Стойка управления.....	7
1.3.2	Сварочный источник.....	9
1.3.3	Система жидкостного охлаждения сварочных горелок .....	11
1.3.4	Система подачи проволоки .....	12
1.3.5	Промышленный компьютер.....	12
1.3.6	Пульт сварщика .....	12
1.4	Технические характеристики .....	14
1.5	Описание работы.....	15
1.5.1	Режимы работы.....	15
1.5.2	Работа АРНД.....	24
1.6	Описание интерфейса установки.....	25
1.6.1	Идентификация пользователя .....	26
1.6.2	Строка состояния .....	27
1.6.3	Раздел «Вид».....	29
1.6.4	Раздел «Управление» .....	31
1.6.5	Раздел «Параметры» .....	39
1.6.6	Описание параметров сектора .....	46
1.6.7	Раздел «График».....	49
1.6.8	Раздел «Задано».....	52
1.6.9	Раздел «Коэффициенты» .....	54
1.6.10	Раздел «Настройка» .....	56
1.6.11	Раздел «Состояние» .....	60
1.7	Ограничение доступа .....	63
1.8	Файлы конфигурации.....	63
2	Эксплуатация.....	71
2.1	Условия эксплуатации .....	71
2.2	Монтаж установки.....	71
2.3	Подготовка к использованию.....	71
2.4	Работа с установкой .....	72
2.4.4	Включение установки .....	72

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**МДТУ.367.00.00.00 РЭ**

Лист

4

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

2.4.5	Создание и загрузка циклограммы сварочного процесса .....	72
2.4.6	Настройка параметров установки.....	73
2.4.7	Работа с установкой в режиме «Наладка» .....	73
2.4.8	Работа с установкой в автоматическом режиме.....	73
2.4.9	Просмотр осциллограмм .....	73
2.4.10	Выключение установки .....	73
2.5	Восстановление программного обеспечения.....	74
3	Сообщения об ошибках .....	75
4	Техническое обслуживание.....	76
5	Текущий ремонт .....	76
6	Хранение и консервация.....	77
7	Транспортирование .....	77
8	Утилизация.....	78
9	Гарантии изготовителя .....	78
10	Контакты предприятия .....	79

Подп. и дата

Изм. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**МДТУ.367.00.00.00 РЭ**

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Подп. и дата

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

Аппаратура управления установки сварки продольных швов предназначена для работы совместно с автоматами для аргодуговой или плазменной сварки на промышленном предприятии.

## 1.2 Функциональные возможности

Функциональные возможности установки:

- Работа установки в режиме «Наладка» и «Автомат»;
- Управление серводвигателями сварочного автомата;
- Обеспечение бесконтактного зажигания дуги осциллятором;
- Формирование сварочного тока с помощью встроенного быстродействующего источника тока;
- Управление расходом плазмообразующего и защитных газов с помощью прецизионных регуляторов;
- Дистанционное управление всеми механизмами сварочного автомата в наладочном режиме;
- Реализация сварки в автоматическом режиме по заданной циклограмме на постоянном токе;
- Создание и сохранение программ сварки с возможностью выбора из сохраненных в базе данных;
- Программируемые режимы сварки;
- До 999 программ сварки;
- Сварка в непрерывном и импульсных режимах;
- Коррекция режимов в процессе сварки в заданных пределах;
- Режим имитации сварочного цикла.

## 1.3 Устройство установки

Установка состоит из следующих модулей:

- стойка управления – 1 шт.;
- аппарат сварочный инверторный – 2 шт.;
- промышленный компьютер;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Лист

6

Перв. примен.	МДТУ.367.00.00.00
Спроб. №	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- система жидкостного охлаждения – 1 шт.;
- пульт сварщика – 1 шт.

### 1.3.1 Стойка управления

Габаритные размеры стойки управления показаны на рисунке 1. Основные элементы передней панели стойки управления показаны на рисунке 2. Разъемы на задней панели стойки управления показаны на рисунке 3.

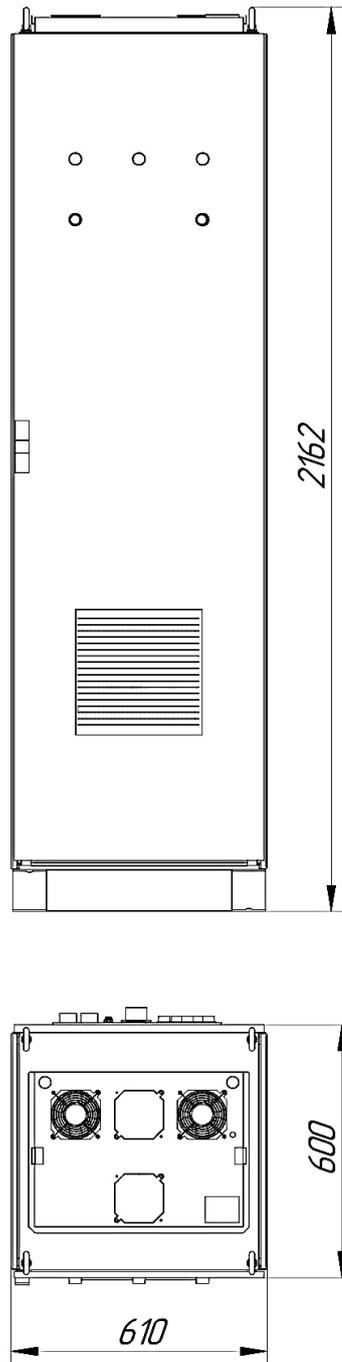


Рисунок 1 – Габаритные размеры стойки управления

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

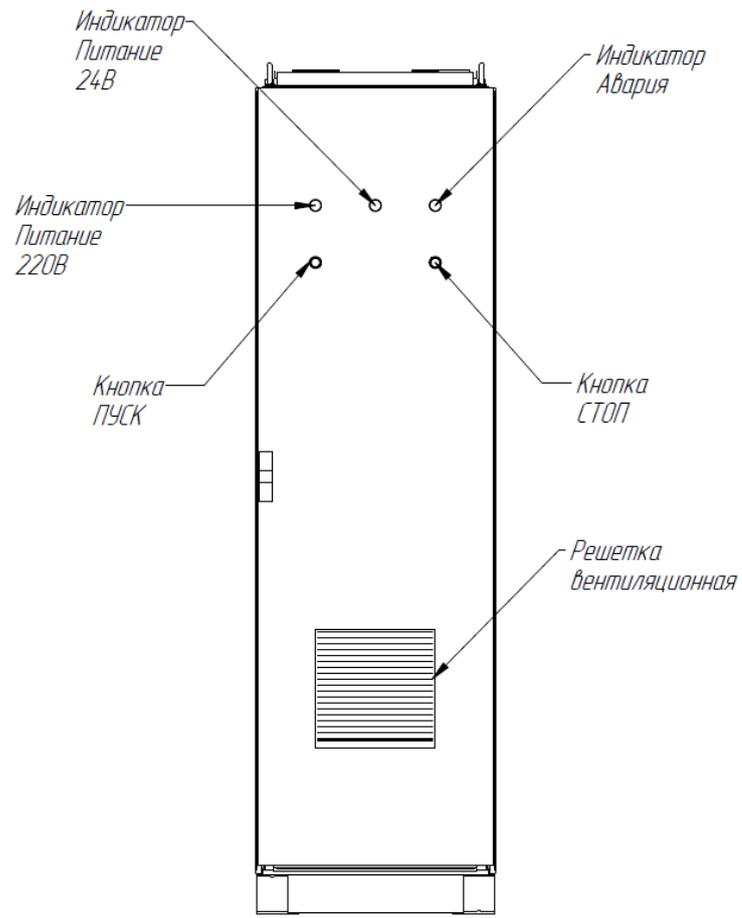


Рисунок 2 – Основные элементы стойки управления

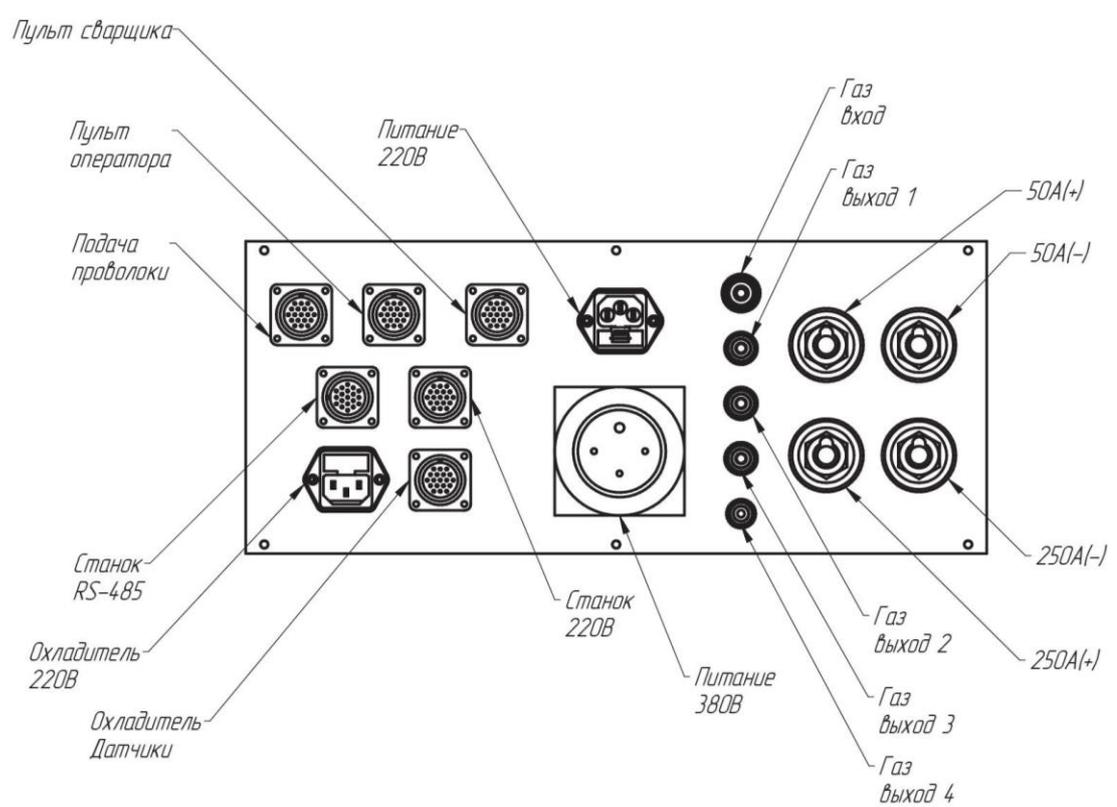


Рисунок 3 – Разъемы стойки управления

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

### 1.3.2 Сварочный источник

Источники сварочного тока установлены в стойке управления. Технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики источника сварочного тока

№	Наименование параметра	Значение параметра
1.	Напряжение питания первичной трехфазной сети, В	380 ±15%
2.	Максимальная потребляемая мощность, кВт, А	20
3.	Номинальный выходной ток, А	250
4.	Ток вспомогательной дуги, А	30
5.	Максимальный импульсный ток, А	250
6.	Продолжительность нагрузки (ПН) при нормальном токе, %	100
7.	Диапазон установки выходного тока, А	От 1 до 250
8.	Диапазон установки тока вспомогательной дуги, А	От 5 до 30
9.	Напряжение холостого хода, В	75 ± 5
10.	Максимальное выходное напряжение при токе 250А, В	От 0 до 52
11.	Температура окружающей среды при работе, °С	От -10 до +45
12.	Степень защиты	IP31
13.	Габаритные размеры, мм	1040 × 880 × 720
14.	Вес, кг	44

Габаритные и установочные размеры DC250 представлены на рисунке 4. Описание индикаторов и разъёмов приведено на рисунке 5.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**МДТУ.367.00.00.00 РЭ**

Лист

9

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

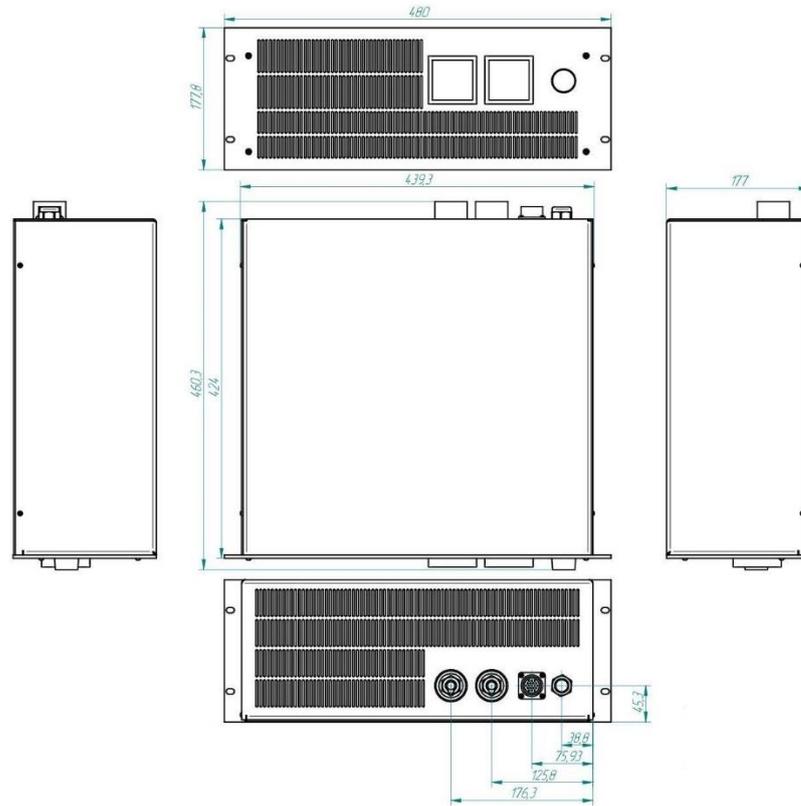


Рисунок 4 – Габаритные и установочные размеры DC250

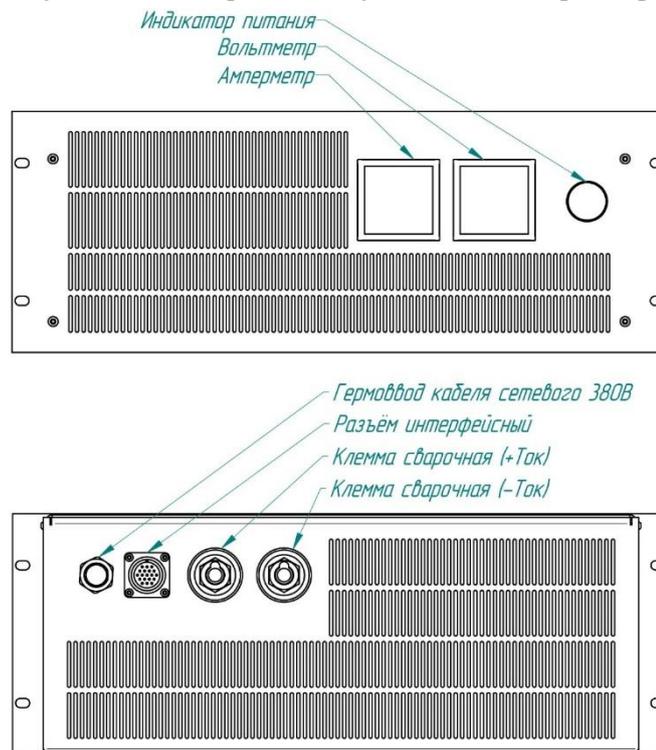


Рисунок 5 – Описание индикаторов и разъёмов источника сварочного DC250

Принцип работы инверторного сварочного аппарата заключается в преобразовании переменного напряжения питающей сети 380В с частотой 50 Гц в постоянный сварочный ток с помощью высокочастотного транзисторного преобразователя. Для обеспечения высокой надежности источника тока в силовой части применена схема фазосдвигающего моста с двумя

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

встречно включенными трансреакторами и удвоением выходного тока. Такая силовая схема и применение микропроцессорной системы управления позволили получить сварочный источник с полным набором сервисных функций и выходным током от 1 до 250 ампер при пульсациях не более 0.5А и выходном напряжении до 52В.

### 1.3.3 Система жидкостного охлаждения сварочных горелок

Система жидкостного охлаждения (СЖО) используется для охлаждения сварочной горелки, предохраняет ее от перегорания и увеличивает срок службы.

Компоненты блока охлаждения показаны на рисунке 6.

Блок охлаждения состоит из:

1. Резервуар для воды/смеси
2. Насос
3. Охлаждающий вентилятор для радиатора
4. Радиатор
5. Индикатор уровня жидкости
6. Корпус
7. Ножки
8. Подключение воды
9. Заполнение резервуара
10. Датчик расхода

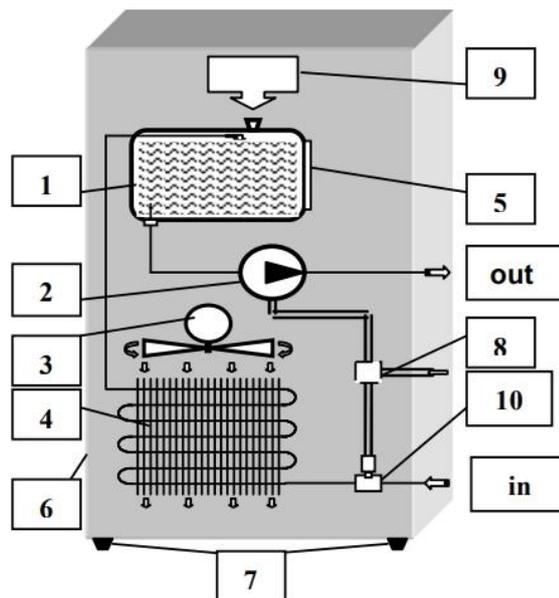


Рисунок 6 – Компоненты блока охлаждения

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Технические характеристики системы жидкостного охлаждения сварочных горелок приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики системы жидкостного охлаждения

№	Наименование параметра	Значение параметра
1.	Объем, л	5
2.	Мощность двигателя, Вт	300
3.	Мощность охлаждения, кВт	2,2
4.	Рабочая температура жидкости, °С	60
5.	Максимальное давление насоса, кПа	400
6.	Расход жидкости, л/мин – при минимальном давлении – при 400 кПа	0,25 8
7.	Расход воздуха, м <sup>3</sup> /час	900
8.	Радиатор, м <sup>2</sup>	1,9
9.	Габаритные размеры, мм	230x270x530
10.	Вес, кг	13

#### 1.3.4 Система подачи проволоки

Система подачи проволоки (СПП) предназначена для подачи сварочной проволоки в зону сварки согласно заданным режимам.

Технические характеристики системы подачи проволоки приведены в таблице 2.

Таблица 3 – Технические характеристики системы подачи проволоки

№	Наименование параметра	Значение параметра
1.	Напряжение питания, В	24
2.	Ток, А, не более	10

#### 1.3.5 Промышленный компьютер

Промышленный компьютер, установленный в пульт оператора, работает под управлением операционной системы Windows 7. Специальное программное обеспечение автоматически запускается при включении компьютера.

Управление установкой происходит с помощью кнопок и индикаторов на мониторе промышленного компьютера.

#### 1.3.6 Пульт сварщика

Пульт сварщика позволяет оператору управлять сварочным постом:

– перемещение сварочной головки в по осям X и Z;

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

- включение/отключение подачи защитного газа;
- включение/отключение сварочного тока;
- подвод/отвод сварочной горелки из рабочего положения;
- запуск/останов отработки запрограммированной циклограммы;
- аварийный останов работы установки.

Габаритные размеры пульта управления показаны на рисунке 7. Назначение кнопок пульта дистанционного управления показано на рисунке 8.

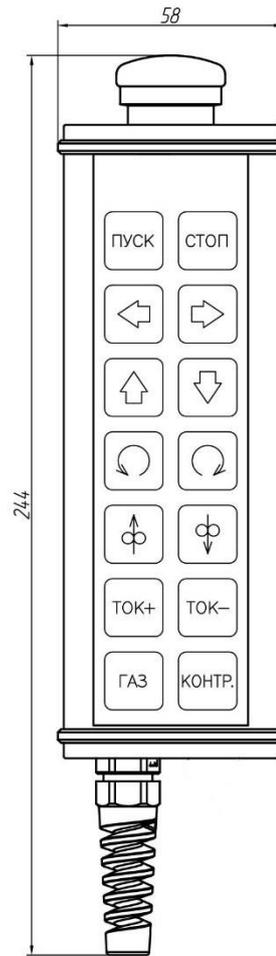


Рисунок 7 – Габаритные размеры пульта дистанционного управления

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

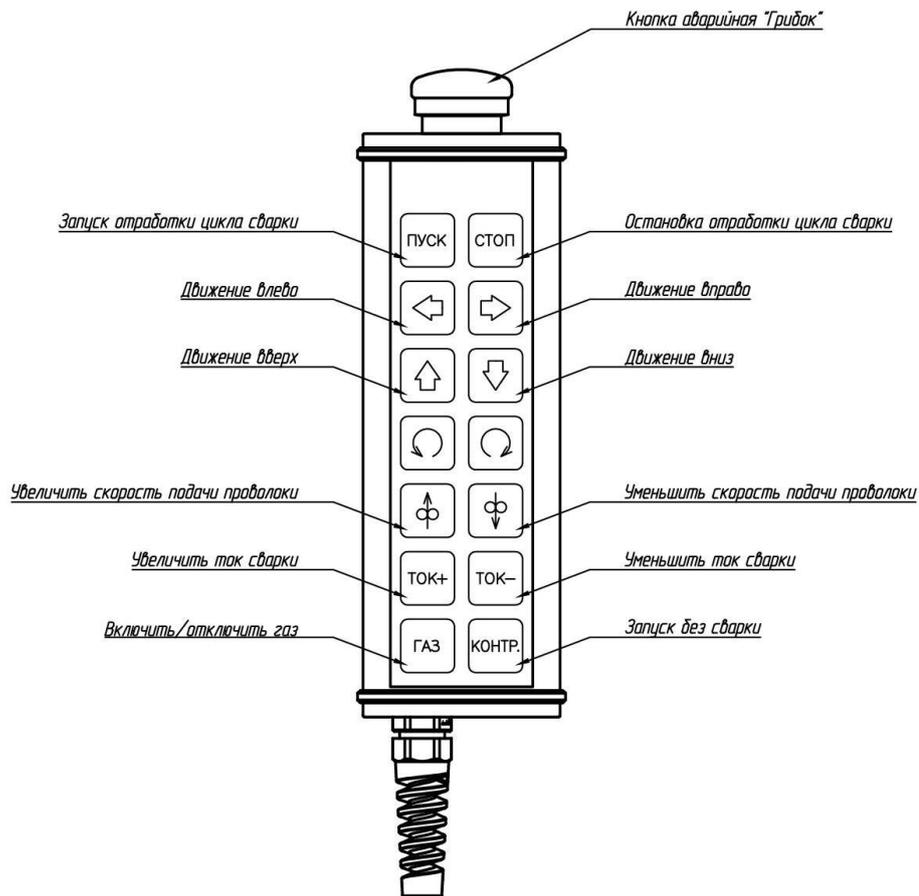


Рисунок 8 – Назначение кнопок пульта дистанционного управления

Описание работы кнопок пульта находится в разделе «Режим «Наладка» (п. 1.5.1.1).

#### 1.4 Технические характеристики

Технические характеристики установки приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики установки.

Наименование параметра	Значение
Тип сварки	Аргонодуговая сжатой дугой (плазменная сварка) на постоянном токе
Режим сварки	Автоматический: импульсный, непрерывный
Управление процессом сварки	С пульта управления
Сварочный ток	До 250А
Температура эксплуатации, °С	+1 – +40
Относительная влажность при эксплуатации, %, не более	60...70 при температуре 15°С

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

## 1.5 Описание работы

### 1.5.1 Режимы работы

Установка управляет пространственным положением сварочной горелки, сварочным инвертором и расходом защитного газа режимах «Наладка» и «Автомат». Все элементы управления и выбора режима работы расположены на панели встроенного компьютера. По умолчанию установка находится в режиме «Наладка». Автоматический режим включается кнопкой «Пуск» (п. 1.6.2.9).

#### 1.5.1.1 Режим управления «Наладка»

Режим «Наладка» предназначен для:

- настройки регулируемых параметров;
- проверки установленных настроек в цикле без сварки;
- задания положение сварочной горелки;
- управления сварочными инверторами и защитным газом.

##### 1.5.1.1.1 Отработка циклограммы без сварки.

Кнопка  на пульте и кнопка «Без сварки» (п. 1.6.4.1) на закладке «Управление» (п. 1.6.4) позволяют проверить параметры сварочного процесса без включения сварочного источника.

##### 1.5.1.1.2 Управление скоростью подачи присадочной проволоки.

Скорость подачи присадочной проволоки регулируется кнопками на пульте   или кнопками «Скорость проволоки» (п. 1.6.4.18) на закладке «Управление» (п. 1.6.4). Скорость перемещения в наладочном режиме задается параметрами «Ск.пров.нал» (п. 1.6.9.15) в закладке «Коэффициенты» (п. 1.6.9).

##### 1.5.1.1.3 Управление горизонтальным перемещением сварочной головки.

Горизонтальное перемещение сварочной головки осуществляется кнопками на пульте   или кнопками «Скорость сварки» (п. 1.6.4.17) на закладке «Управление» (п. 1.6.4). Скорость настроечного горизонтального перемещения задается параметром «Ск.свар.нал.» (п. 1.6.9.12) в закладке «Коэффициенты» (п. 1.6.9).

##### 1.5.1.1.4 Управление вертикальным перемещением сварочной головки.

Вертикальное перемещение сварочной головки осуществляется кнопками на пульте   или кнопками «Вертикально/Уарнд» (п. 1.6.4.20) на закладке «Управление» (п. 1.6.4). Скорость настроечного вертикального перемещения задается параметром «Ск.верт.нал.» (п.1.6.9.17) в закладке «Коэффициенты» (п. 1.6.9).

1.5.1.1.5 Включение защитного газа.

Включение/отключение подачи защитного газа производится нажатием кнопки  на пульте или кнопкой «Газ» (п. 1.6.4.21) на закладке «Управление» (п. 1.6.4). Расход газа будет установлен в соответствии со значением «Расход газа» (п. 1.6.5.9) в закладке «Параметры» (п.1.6.5).

1.5.1.1.6 Включение сварочного источника.

Включение сварочного источника производится кнопкой «Ток» (п. 1.6.4.5.1) на закладке «Управление» (п. 1.6.4). Ток будет установлен в соответствии со значением тока текущего сектора (п. 1.6.6.1.1) в разделе «Описание параметров сектора» (п.1.6.6).

1.5.1.1.7 Экстренное прекращение выполнения циклограммы.

Аварийные кнопки «Грибок» на пульте или кнопка «Авария» (п. 1.6.2.10) на нижней строке состояния (п. 1.6.4), позволяют экстренно остановить выполнение циклограммы и приводит к отключению сетевого питания. При аварийном завершении программы всегда производится защитный обдув изделия.

1.5.1.2 Сварка текущего сектора

Установка осуществляет сварку с параметрами, установленными в текущем отображаемом секторе в «Описание параметров сектора» (п. 1.6.6). После нажатия на кнопку «Пуск»  на пульте или в строке состояния программы (п. 1.6.2.9) установка обрабатывает стадии согласно таблице 5.

Таблица 5 – Стадии

№	Стадия цикла	Пункт РЭ
1.	Запуск	п. 1.5.1.3.1
2.	Продувка	п. 1.5.1.3.2
3.	Сварка текущего сектора	п. 1.5.1.3.9
4.	Ожидание нажатия кнопки «Стоп»	
5.	Защитный обдув	п. 1.5.1.3.11

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

6.	Готово	п. 1.5.1.3.13
----	--------	---------------

### 1.5.1.2.1 Прекращение сварки текущего сектора.

Установка прекращает сварку текущего сектора нажатием кнопки «Стоп»  на пульте или в строке состояния программы (п. 1.6.2.9).

### 1.5.1.3 Режим управления «Автомат»

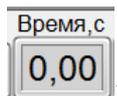
В автоматическом режиме установка обрабатывает стадии заранее настроенной циклограммы (п. 1.6.5, 1.6.6) согласно таблице 6.

Таблица 6 – Стадии автоматического цикла

№	Стадия цикла
1.	Запуск
2.	Продувка
3.	Установка зазора
4.	Зажигание дуги
5.	Наращение тока
6.	Задержка включения скорости сварки
7.	Задержка включения подачи проволоки
8.	Задержка включения АРНД
9.	Сварка
10.	Заварка
11.	Защитный обдув
12.	Отвод горелки
13.	Готово

#### 1.5.1.3.1 ЗАПУСК.

На стадии «ЗАПУСК» проверяются все компоненты системы из раздела «Вид» (п.1.6.3), загорается индикатор «Цикл» (п. 1.6.2.1) и запускается отсчет времени сварочного цикла «



» (п. 1.6.2.3).

#### 1.5.1.3.2 ПРОДУВКА.

На стадии «ПРОДУВКА» открывается клапан на максимальное из времен, которые задаются в параметрах процесса «Время продувки для Газа №1, №2, №3, №4» (п. 1.6.5.2, 1.6.5.3, 1.6.5.4, 1.6.5.5). Если в конце продувки расход менее 1/2 от заданного, то в строку состояния

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**МДТУ.367.00.00.00 РЭ**

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

(п. 1.6.2.12) выводится сообщение «Нет газа» и цикл останавливается. Если установлен расход защитного газа 0л/мин, то проверка не производится.

На стадии «ПРОДУВКА» проверяется работа систем жидкостного охлаждения сварочной горелки. При перегреве или отсутствии потока охлаждающей жидкости выдается сообщение «Нет воды».

*Стадии:*

- проверка воды;
- клапан газа открыт;
- продувка завершена.

### 1.5.1.3.3 УСТАНОВКА ЗАЗОРА.

На стадии «УСТАНОВКА ЗАЗОРА» нулевое положение определяется по линейке (п.1.6.3.4).

Поджиг дуги осуществляется осциллятором (п. 1.6.4.6.4). Момент короткого замыкания (КЗ) определяется по пропаданию дежурного напряжения +12В на выходе сварочного источника. Если есть КЗ, то в строку состояния (п.1.6.2.12) выводится сообщение «Нет напряжения на электроде» и цикл останавливается. В случае отсутствия КЗ включается двигатель вертикального перемещения, и горелка передвигается в сторону детали до появления КЗ со скоростью «Подъем гор.» (п. 1.6.9.19). При появлении сигнала КЗ головка поднимается со скоростью «Ск.верт.авт» (п. 1.6.10.39) на высоту равную значению «Высота» (п. 1.6.5.23). Если по завершении подъема не загорелся индикатор «Ток есть» (п. 1.6.2.4), то процесс повторяется еще максимум три раза.

Если включен режим «Без сварки» (п. 1.6.4.1), то осуществляется переход к фазе «Нарастание».

### 1.5.1.3.4 ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ.

На стадии «ЗАЖИГАНИЕ ДУГИ» включается источник на ток 15А «Ток д.подж» (п.1.6.10.26) и достигает значения «Ток поджига» (п. 1.6.5.6). В течение времени «Тподж,с» (п. 1.6.10.31) происходит попытка зажечь дугу осциллятором. Если по истечении этого времени измеренное значение тока, меньше заданного «Ток д.есть,А» (п.1.6.10.32), в строку состояния выводится сообщение «Нет тока» и процесс сварки останавливается.

*Стадии:*

- включение источника;
- ожидание тока.

### 1.5.1.3.5 НАРАСТАНИЕ ТОКА.

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**МДТУ.367.00.00.00 РЭ**

Лист

18

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

На стадии «НАРАСТАНИЕ ТОКА» в течение времени «Время нарастания тока» (п. 1.6.5.13) ток растёт со значения «Ток поджига» (п. п. 1.6.5.6) до значения «Ток сварки» (п.1.6.6.1) (постоянный режим) или среднего тока сварки (импульсный режим) нулевого сектора. Средний ток сварки определяется по формуле:

$$I = \frac{T_{имп} I_{имп} + T_{паузы} I_{паузы}}{T_{имп} + T_{паузы}}$$

Если установлена коррекция тока в процентах «Кор.ток, %» (п. 1.6.9.2), то она действует на значения тока импульса и тока паузы.

Далее в течение 5 секунд после зажигания дуги ожидается сигнал «Нет КЗ» (п. 1.6.2.5). Если в течение этого времени произошло замыкание детали на электрод, то в строку состояния выводится сообщение «Короткое замыкание» и цикл останавливается.

*Стадии:*

- нарастание тока;
- ожидание напряжения.

#### 1.5.1.3.6 ЗАДЕРЖКА ВКЛЮЧЕНИЯ СКОРОСТИ СВАРКИ.

После завершения стадии нарастания тока начинается отсчет времени задержки включения скорости сварки (п. 1.6.5.20). По истечении этого времени включается горизонтальный двигатель со скоростью «Скорость сварки.» (п. 1.6.6.2).

#### 1.5.1.3.7 ЗАДЕРЖКА ВКЛЮЧЕНИЯ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ.

После завершения стадии нарастания тока начинается отсчет времени задержки подачи проволоки (п. 1.6.5.21). По истечении этого времени включается двигатель подачи сварочной проволоки со скоростью «Скорость подачи присадочной проволоки.» (п. 1.6.6.3).

#### 1.5.1.3.8 ЗАДЕРЖКА ВКЛЮЧЕНИЯ АРНД.

После завершения нарастания тока начинается отсчет времени задержки включения АРНД (п. 1.6.5.22). По истечении этого времени включается режим АРНД и напряжение на дуге начинает регулироваться автоматически.

#### 1.5.1.3.9 СВАРКА.

На стадии «СВАРКА» происходит последовательная отработка сварки секторов (п. 1.6.6).

Сварка всегда начинается с сектора 1 с координаты Хначала (п.1.6.6.6) + Хнач.свар.(п.1.6.10.9). По окончании сварки детали горелка возвращается в положение Хначала (п.1.6.6.6) + Хнач.свар.(п.1.6.10.9).

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взм. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**МДТУ.367.00.00.00 РЭ**

Ток в каждом секторе устанавливается согласно значениям в секторе «Ток сварки.» (п. 1.6.6.1), умноженным на коррекцию в процентах «Коррекция тока сварки «dI, %»» (п. 1.6.4.14). Если установлен импульсный режим, то в течение времени импульса (п. 1.6.5.15) устанавливается ток импульса (п. 1.6.6.1.2), а течение времени паузы (п.1.6.5.8) устанавливается ток паузы (п. 1.6.6.1.3).

Скорость сварки в каждом секторе устанавливается согласно значениям в секторе «Скорость сварки.» (п. 1.6.6.2), умноженные на коррекцию «Коррекция скорости сварки «dVсв, %»» (п. 1.6.4.12).

Скорость подачи присадочной проволоки в каждом секторе устанавливается согласно значениям в секторе «Скорость подачи присадочной проволоки.» (п. 1.6.6.3), умноженные на коррекцию «Коррекция скорости присадочной проволоки «dVп, %»» (п. 1.6.4.13).

Завершение процесса происходит по истечении времени последнего сектора или по кнопке «СТОП».

Если во время сварки расход газа фиксируется менее половины от заданного «Газ 1,2,3,4» (п. 1.6.5.9, 1.6.5.10, 1.6.5.11, 1.6.5.12), то в строку состояния выводится сообщение «Авария. Нет газа» и циклограмма переходит на стадию «ЗАВАРКА». Если во время сварки пропадает жидкостное охлаждение горелки, то цикл сварки останавливается, и циклограмма переходит на стадию «Заварка».

*Стадии:*

- сварка сектора 0;
- сварка сектора 1.

И т.д.

### 1.5.1.3.10 ЗАВАРКА.

В начале стадии «ЗАВАРКА» останавливается привод подачи присадочной проволоки и выключается система АРНД. Значение времени задержки перед отводом проволоки задается в окне «Тзад.отв.п,с» (п.1.6.5.24). После окончания задержки проволока отводится со скоростью «Vотв.п., мм/с» (п. 1.6.5.26) за время «Т отв.п.,с» (п. 1.6.5.25).

На стадии «ЗАВАРКА» в режиме сварки постоянным током снижение тока осуществляется только линейно от значения тока сварки (п. 1.6.6.1.1) до значения тока спада (п. 1.6.5.7) в течение времени спада (п. 1.6.5.14).

В импульсном режиме работы снижение тока при заварке может быть импульсным или линейным. Выбор осуществляется кнопкой «Заварка» (п.1.6.5.29).

В случае импульсного тока заварки значение тока ограничивается огибающими: сверху от тока в импульсе «Ток Ии, А» до значения «Ток спада, А», снизу – от значения тока в паузе «Ток Ип, А» до значения «Ток спада, А» в течение времени «Т спада, с» (см. рисунок 21).

В случае линейного тока заварки ток спадает от значения среднего тока до значения «Ток спада, А». Величина среднего тока определяется формулой:

$$I = \frac{T_{имп} I_{имп} + T_{паузы} I_{паузы}}{T_{имп} + T_{паузы}}$$

На рисунке 22 показана осциллограмма заварки линейным током.

*Стадии:*

- начало снижения тока.

#### 1.5.1.3.11 ОБДУВ.

На стадии «ОБДУВ» происходит остановка горелки. Установка запускает таймер на максимальное из времен «Обдув 1,2,3,4» (п. 1.6.5.16, 1.6.5.17, 1.6.5.18, 1.6.5.19). По срабатыванию таймера выключается газ.

*Стадии:*

- ожидание выключения газа;
- клапан выключен.

#### 1.5.1.3.12 ОТВОД

На стадии «ОТВОД» происходит отвод горелки на параметр «Подъем гор.мм» (п.1.6.9.19).

#### 1.5.1.3.13 ГОТОВО.

На стадии «ГОТОВО» гасится индикатор «Цикл» (п. 1.6.2.1). Данные осциллограмм (п. 1.6.8) сохраняются в файл в заданную папку (п. 1.6.9.20) в каталог YYYY/MM/DD, где YYYY – год, MM- месяц, DD-день. Для каждого процесса автоматически сохраняются два файла: YYYY\_MM\_DD\_CC\_mm\_ss.dat – файл данных и YYYY\_MM\_DD\_CC\_mm\_ss.ini – файл параметров циклограммы.

#### 1.5.1.3.14 Примеры циклограмм сварки в автоматическом режиме.

На рисунках 9 – 13 приведены примеры циклограмм для различных режимов сварки.

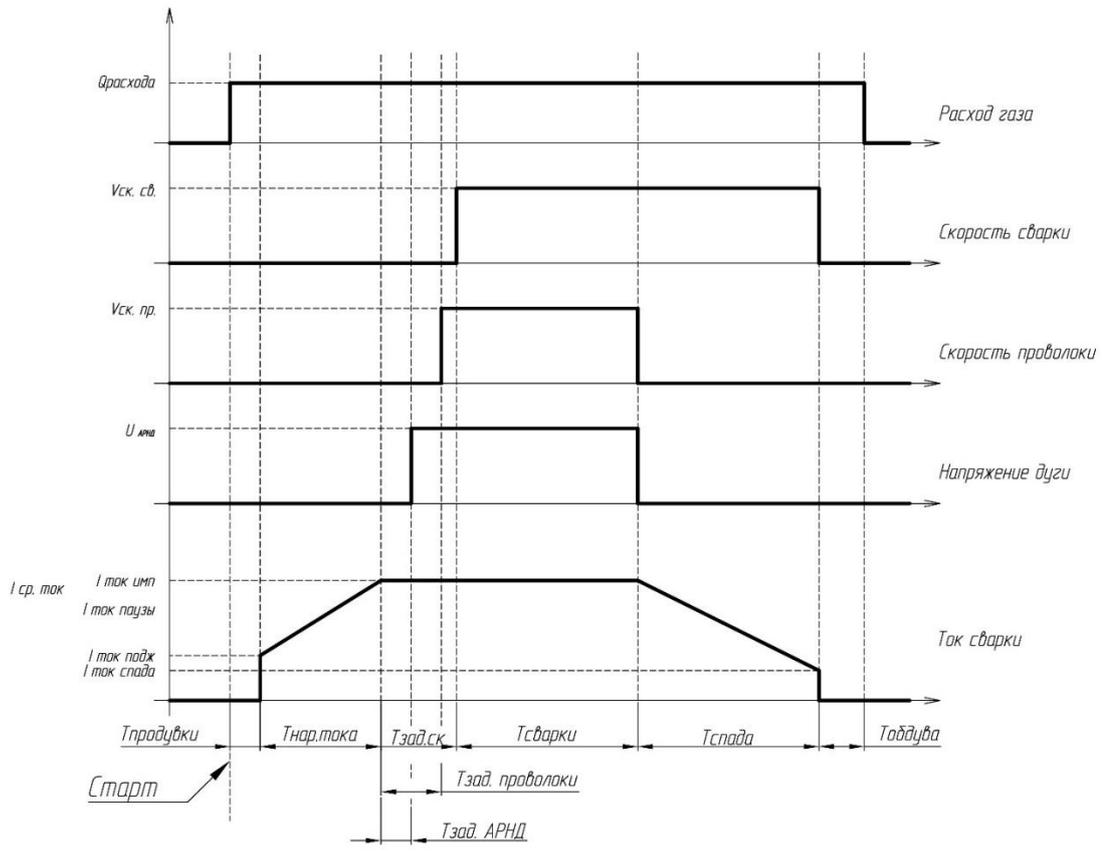


Рисунок 9 – Циклограмма для сварки линейным током

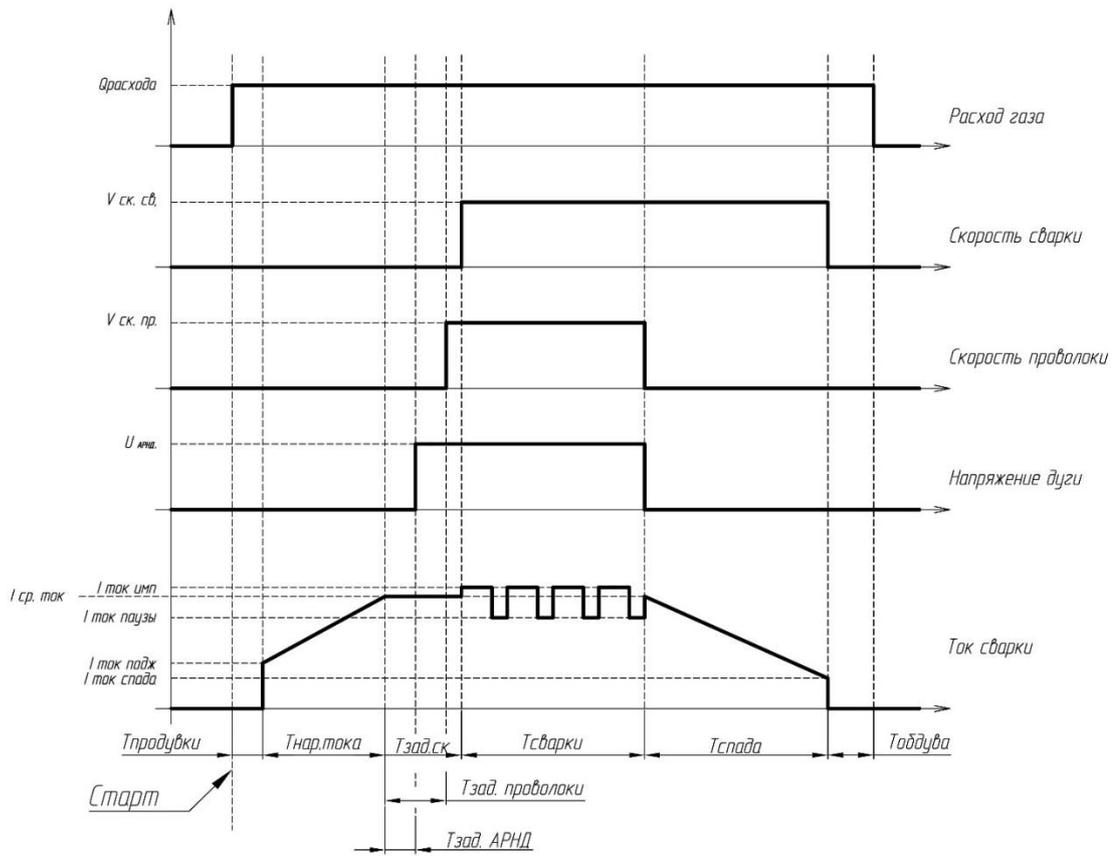


Рисунок 10 – Циклограмма для сварки импульсным током и линейной заваркой

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

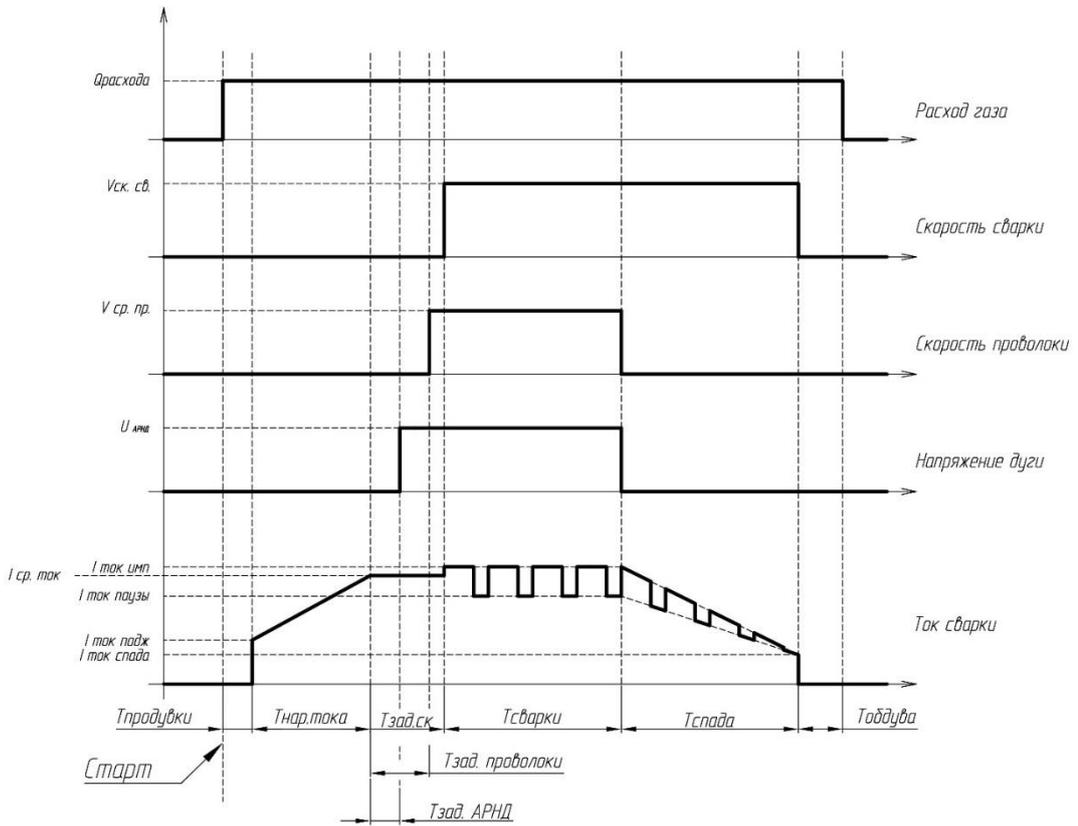


Рисунок 11 – Циклограмма для сварки импульсным током и импульсной заваркой

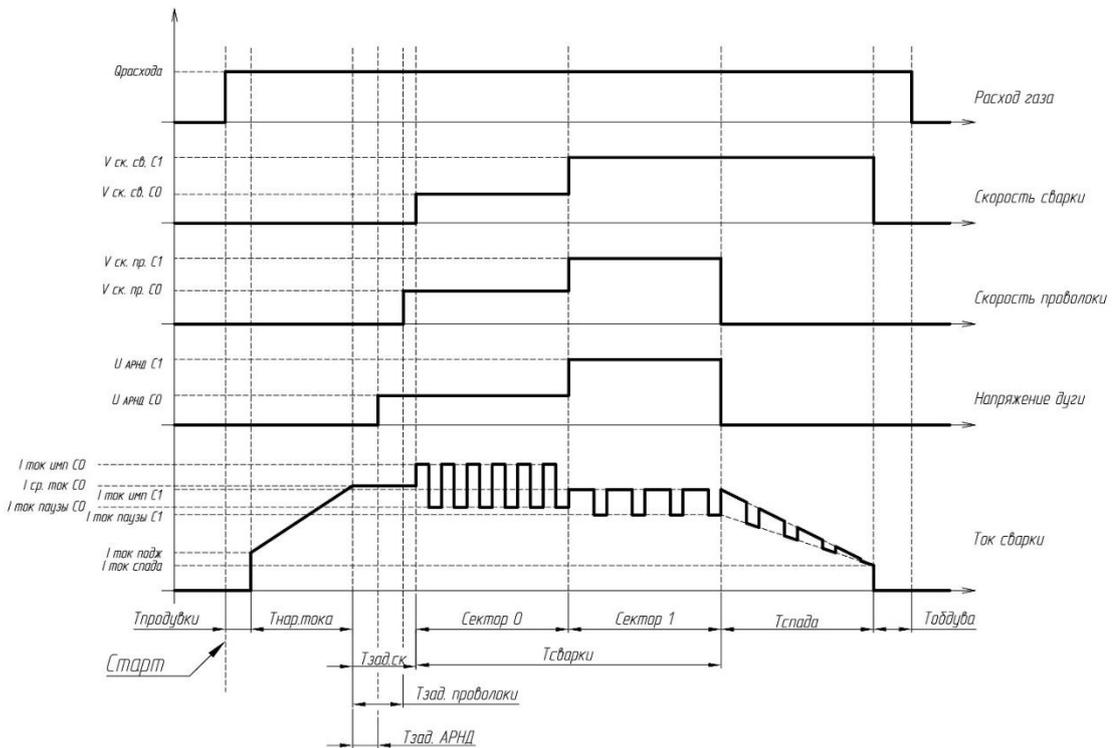


Рисунок 12 – Циклограмма для сварки импульсным током и импульсной заваркой с двумя секторами

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

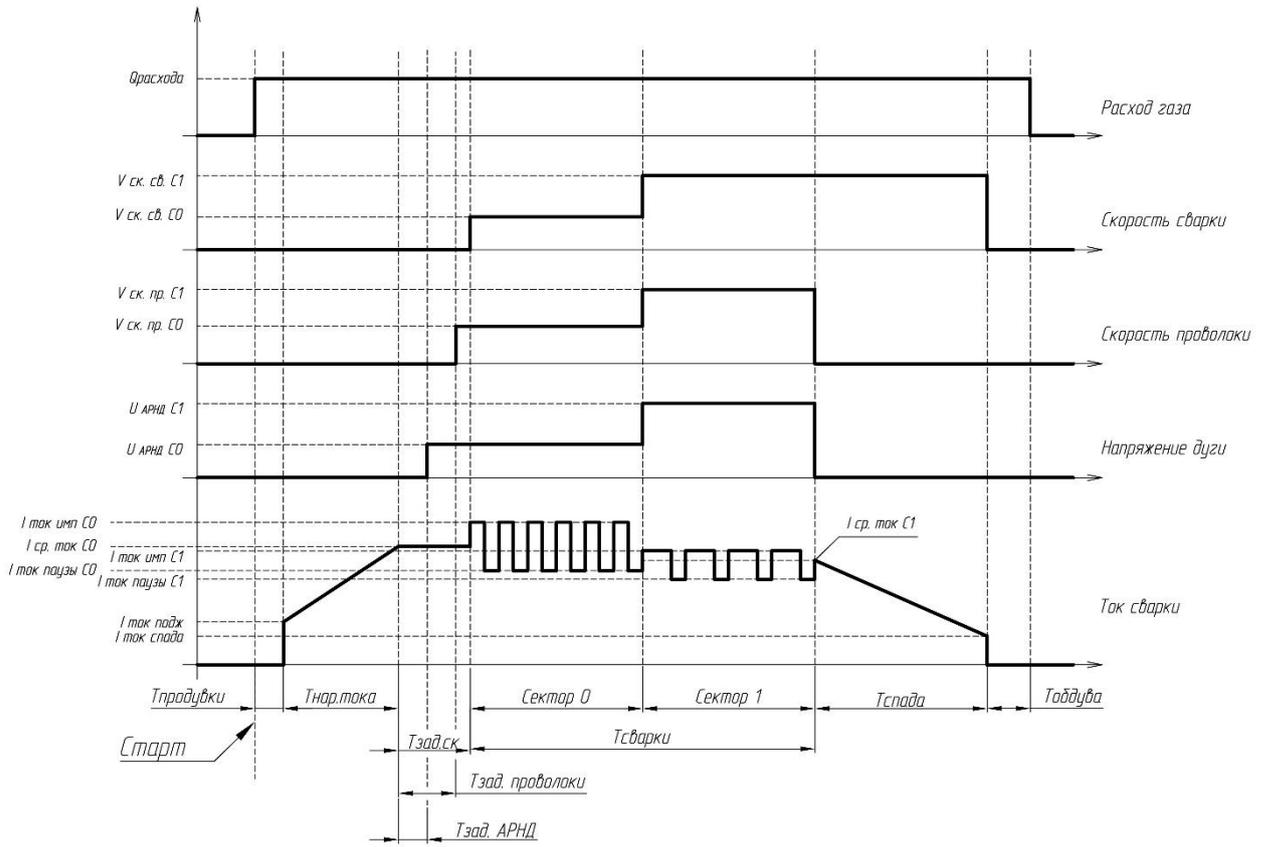


Рисунок 13 – Циклограмма для сварки импульсным током и линейной заваркой с двумя секторами

### 1.5.2 Работа АРНД

Условие работы алгоритма АРНД:

- текущее напряжение на электроде от 4 до 20В (п. 1.6.2.5);
- включена кнопка АРНД (п. 1.6.5.27);
- не включена кнопка «без сварки» (п. 1.6.4.1);
- коэффициент пропорциональности ПИД регулятора не равен 0 (п.1.6.10.22).

Если выполняются все условия, то АРНД включается после отработки времени на стадии «задержка АРНД» (п. 1.5.1.3.8), выключается по завершении стадии «сварка» (п. 1.5.1.3.9).

Индикатор работы АРНД отображается на закладке «Управление».



Свечение индикатора красным цветом обозначает, что АРНД не работает. Свечение индикатора зеленым цветом обозначает, что АРНД активно.

Формула вычисления скорости вертикального перемещения для отработки алгоритма АРНД:

$$V = K_{\Pi} (U * (1 + \delta / 100) - U_{д}),$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Где  $V$  – скорость вертикального перемещения горелки,  
Кп – пропорциональный коэффициент управления скоростью двигателя вертикального перемещения,  
 $U$  – заданное значение напряжения дуги,  
 $U_d$  – текущее значение напряжения дуги,  
 $\delta$  – заданная коррекция напряжения АРНД.

### 1.6 Описание интерфейса установки

Программное обеспечение состоит из нескольких разделов:

– *Строка состояния*

В строке отображаются индикаторы со значениями текущих параметров, информация о стадии циклограммы, кнопки для запуска отработки циклограммы и аварийного останова.

– *Раздел «Вид»*

Раздел содержит информацию о готовности компонентов установки к работе.

– *Раздел «Управление»*

В разделе содержатся элементы управления установкой и индикации параметров компонентов системы.

– *Раздел «Параметры»*

В разделе задаются общие значения технологических параметров процесса.

– *Раздел «График»*

В разделе отображаются графики изменения параметров текущего процесса сварки с обновлением в реальном времени.

– *Раздел «Задано»*

В разделе отображаются графики изменения параметров текущего процесса сварки с обновлением в реальном времени.

– *Раздел «Коэффициенты»*

В разделе задаются значения, необходимые для настройки интерфейса пользователя и для работы установки.

– *Раздел «Настройки»*

В разделе задаются значения, необходимые для настройки внутренних параметров установки.

– *Раздел «Состояние»*

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- Раздел содержит вкладки со служебной информацией:
- информация об ошибках;
  - задание максимальных и минимальных значений параметров, допустимых для работы с установкой;
  - задание максимальных и минимальных значений параметров сектора, допустимых для работы с установкой;
  - диагностика пульта сварщика и преобразователей.

### 1.6.1 Идентификация пользователя

При каждом запуске программы необходимо вводить пароль пользователя.

При запуске программы появляется окно ввода пароля. Вид окна показан на рисунке 14.

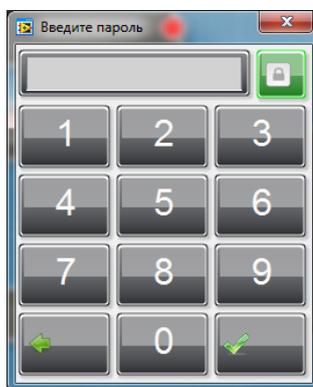


Рисунок 14 – Окно ввода пароля

При индикаторе зеленого цвета  пароль отображается в скрытом виде.

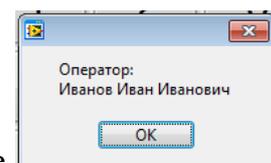
При индикаторе серого цвета  пароль отображается цифрами.

Для удаления символа в строке используется кнопка .

Для подтверждения пароля используется кнопка .

При нажатии на  программа закрывается через 4 секунды.

После введения пароля и нажатия кнопки «ОК» в появившемся окне возможна работа с программой.



### 1.6.2 Строка состояния

Строка состояния всегда видна на дисплее при работе программы. Строка состояния состоит из нижней и верхней.

Вид нижней строки состояния установки показан на рисунке 15.



Рисунок 15 – Нижняя строка состояния установки

Вид верхней строки состояния установки показан на рисунке 16.



Рисунок 16 – Верхняя строка состояния установки

#### 1.6.2.1 Индикатор «Цикл».

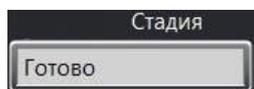
Индикатор «Цикл» отображает состояние циклограммы работы системы.

 Темно зеленый цвет индикатора указывает, что цикл остановлен.

 Ярко зеленый цвет индикатора указывает, что идет выполнение цикла.

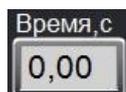
#### 1.6.2.2 Индикатор «Стадия».

Индикатор «Стадия» показывает текущую стадию отработки циклограммы. Возможные стадии циклограммы приведены в таблице 6.



#### 1.6.2.3 Индикатор «Время».

Индикатор «Время» отображает общее время выполнения цикла сварки.



#### 1.6.2.4 Индикатор «Ток».

Индикатор «Ток» отображает текущее значение сварочного тока в амперах. Свечение красного индикатора означает, что сварочный ток не превысил установленного минимального порога.



Свечение зеленого индикатора означает, что сварочный ток превысил установленный минимальный порог.



1.6.2.5 Индикатор «Напряжение».

Индикатор «Напряжение» отображает текущее значение напряжения на электроде в вольтах. Свечение красного индикатора означает, что напряжение на дуге не превысило установленного порога напряжения короткого замыкания.



Свечение зеленого индикатора означает, что напряжение на электроде выше установленного порога напряжения короткого замыкания



1.6.2.6 Индикатор «Скорость сварки».

Индикатор «Скорость сварки» отображает текущее значение скорости сварки в мм/с.



1.6.2.7 Индикатор «Скорость присадочной проволоки».

Индикатор «Скорость присадочной проволоки» отображает текущее значение скорости подачи присадочной проволоки в мм/с.



1.6.2.8 Индикатор «Расход защитного газа».

Индикатор «Расход защитного газа» отображает текущее значение расхода защитного газа в л/мин.

Свечение красного индикатора означает, что расход защитного газа более чем в 2 раза меньше установленного.

- Q1 – расход плазмообразующего газа;
- Q2 – расход защитного газа подложки;
- Q3 – расход защитного газа горелки;
- Q4 – расход защитного газа сапожка.



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Свечение зеленого индикатора означает, что расход защитного газа превышает половину от установленного значения.

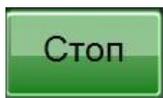


### 1.6.2.9 Кнопка «Пуск/стоп».

Кнопка «Пуск/стоп» позволяет переключать запустить или остановить выполнение циклограммы.



ожидание запуска циклограммы.



ожидание остановки циклограммы.

### 1.6.2.10 Кнопка «Авария».

Кнопка «Авария» позволяет экстренно остановить выполнение циклограммы. Действие кнопки аналогично нажатию на кнопку «Авария» на пульте сварщика. При аварийном завершении программы всегда производится защитный обдув изделия.



### 1.6.2.11 Разделы программы

В верхней строке состояния находится все разделы программы: Вид, Управление, Параметры, График, Заданный график, Коэффициенты, Настройка, Состояние. Краткое описание разделов приведено в п.1.6.



### 1.6.2.12 Индикатор «Сообщения».

В поле индикатора «Сообщения» выводятся предупреждающие сообщения при работе установки.



### 1.6.2.13 Кнопка «Выход».

Кнопка «Выход» закрывает программу.



## 1.6.3 Раздел «Вид»

Раздел содержит информацию о готовности компонентов установки к работе.

Вид раздела показан на рисунке 17.

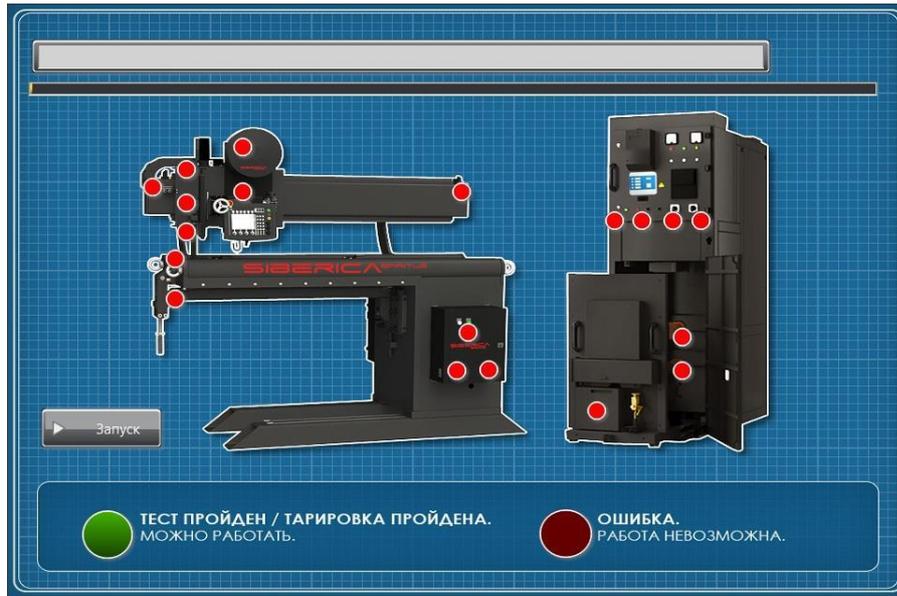
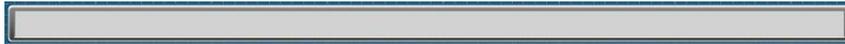


Рисунок 17 – Раздел «Вид»

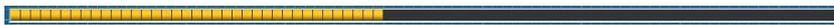
1.6.3.1 Этапы проверки.

В поле отображаются этапы проверки всей системы.



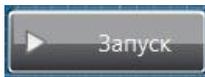
1.6.3.2 Строка индикации.

В строке индикации отображается процесс проверки состояния всех компонентов системы в процентном соотношении.



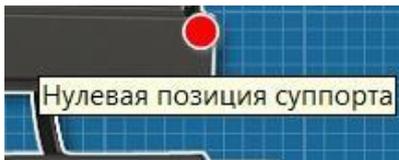
1.6.3.3 Кнопка «Запуск».

Запускает процесс проверки компонентов системы. В процессе проверки программа будет выдавать сообщения с необходимыми для выполнения оператором действиями.



1.6.3.4 Индикаторы компонентов системы.

При наведении курсора на индикатор высвечивается название компонента системы.



До запуска процесса проверки все индикаторы компонентов светятся красным цветом. Если по завершении проверки системы цвет индикатора компонента остается красного цвета, это означает, что компонент не готов к работе.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Свечение индикатора зеленым цветом означает, что компонент системы проверен и готов к работе.



На рисунке 18 перечислены компоненты системы.

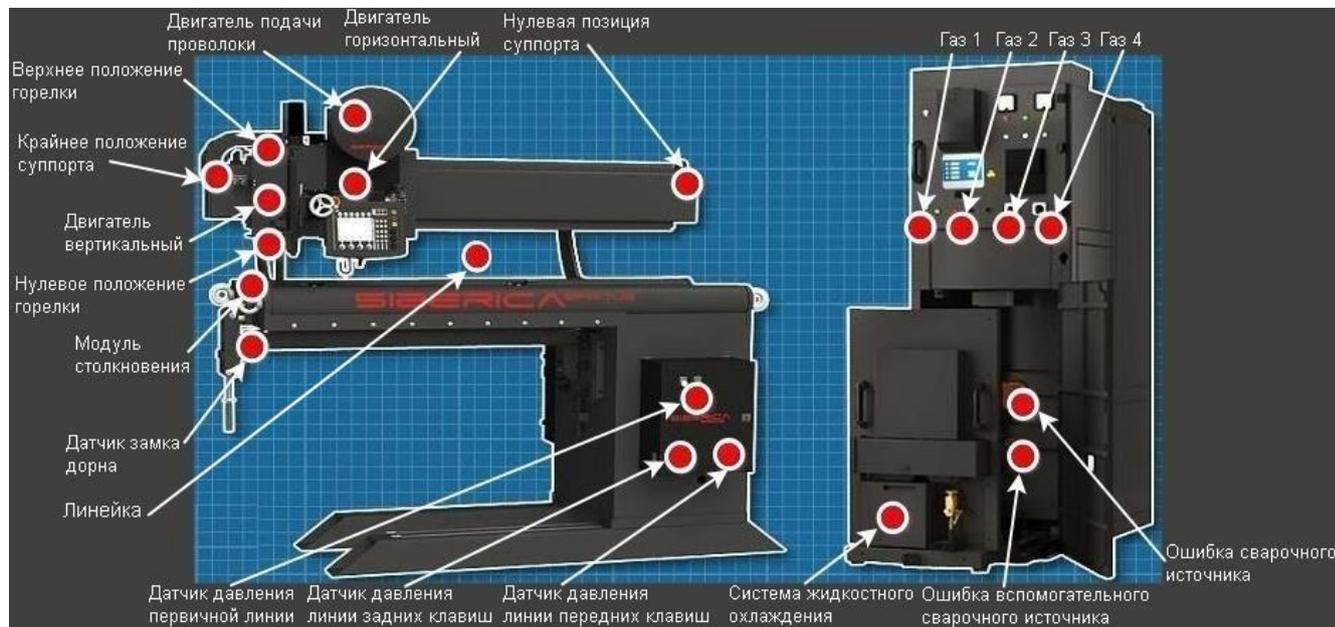


Рисунок 18 – Индикаторы компонентов системы

### 1.6.3.5 Индикаторы состояния системы.

Свечение индикатора зеленым цветом означает, что система прошла проверку и готова к работе.



Свечение индикатора красным цветом означает, что по окончании проверки системы один или несколько компонентов системы не готовы к работе.



### 1.6.4 Раздел «Управление»

Вид закладки «Управление» показан на рисунке 19.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

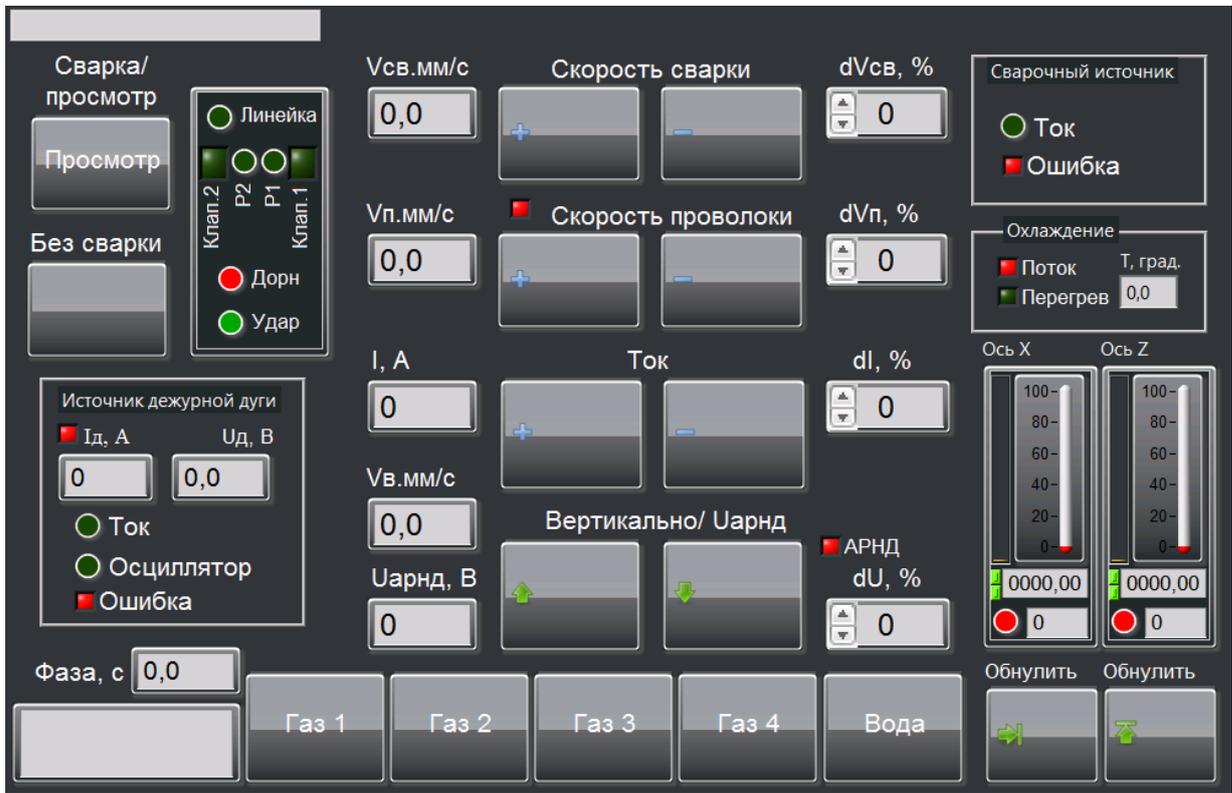
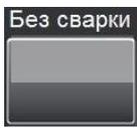


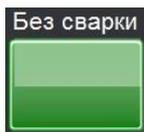
Рисунок 19 – Вид раздела «Управление»

1.6.4.1 Кнопка «Без сварки».

Кнопка «Без сварки» позволяет проводить имитацию сварочного цикла без включения сварочного источника.



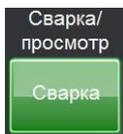
При сером цвете кнопки режим «Без сварки» отключен.



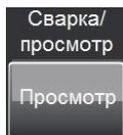
При желтом цвете кнопки режим «Без сварки» включен.

1.6.4.2 Кнопка «Сварка/Просмотр».

Кнопка «Сварка/просмотр» позволяет переключать режимы работы программы.

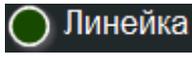


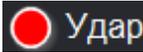
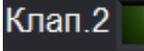
Режим позволяет работать с оборудованием в ручном и автоматическом режимах.



Режим позволяет работать с архивом записей процессов сварки.

1.6.4.3 Блок датчиков.

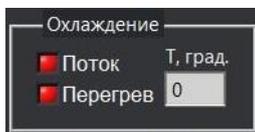
В блоке отображаются индикаторы линейки , датчика замка дорна

 Дорн, модуля столкновения  Удар, основного прижимного усилия листа спереди  Клап. 1, основного прижимного усилия листа сзади  Клап. 2, датчик давления передних клавиш  P1, датчик давления задних клавиш  P2.



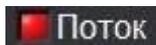
#### 1.6.4.4 Блок «Охлаждение».

В блоке отображаются параметры СЖО.



##### 1.6.4.4.1 Индикатор «Поток»

При красном индикаторе «Поток» – СЖО отключена или неисправна.

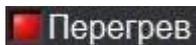


При зеленом индикаторе «Поток» – СЖО включена.



##### 1.6.4.4.2 Индикатор «Перегрев»

Красный индикатор «Перегрев» означает, что температура жидкости в СЖО находится в норме.

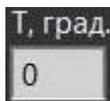


Зеленый индикатор «Перегрев» означает, что температура воды превысила установленное значение «Мах Тводы» (п.1.6.10.34)



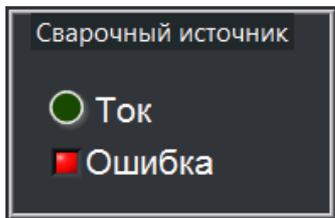
##### 1.6.4.4.3 Температура жидкости

На индикаторе отображается текущая температура жидкости в СЖО.



### 1.6.4.5 Блок «Сварочный источник»

В блоке отображаются элементы управления и индикации для основного сварочного источника.



#### 1.6.4.5.1 Кнопка «Ток»

Нажатие на кнопку «Ток» позволяет включить/выключить сварочный источник вручную.

При темно-зеленом цвете кнопки  – источник тока выключен.

При салатовом цвете кнопки  – источник тока включен.

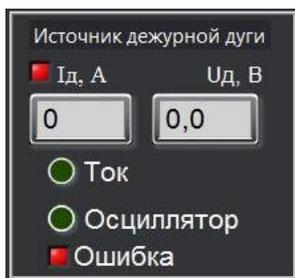
#### 1.6.4.5.2 Индикатор «Ошибка»

Индикатор ошибки сварочного источника загорается в случае перегрева или неисправности.



### 1.6.4.6 Блок «Источник дежурной дуги»

В блоке отображаются элементы управления и индикации для вспомогательного сварочного источника.



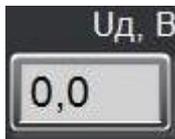
#### 1.6.4.6.1 Индикатор «Ид,А»

На индикаторе отображается текущее значение сварочного тока вспомогательного источника.



#### 1.6.4.6.2 Индикатор «Уд,В»

На индикаторе отображается значение текущего значения дежурной дуги.



### 1.6.4.6.3 Кнопка «Ток»

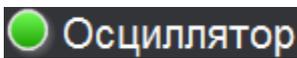
Нажатие на кнопку «Ток» позволяет включить/выключить сварочный источник вручную.

При темно-зеленом цвете кнопки  – источник тока выключен.

При салатовом цвете кнопки  – источник тока включен.

### 1.6.4.6.4 Кнопка «Осциллятор»

Выбор типа поджига: осциллятором или контактно осуществляется кнопкой «Осциллятор».

При салатовом цвете кнопки  поджиг сварочной дуги будет осуществляться осциллятором.

При темно-зеленом цвете кнопки  поджиг сварочной дуги будет осуществляться контактно.

### 1.6.4.6.5 Индикатор «Ошибка»

Индикатор ошибки вспомогательного сварочного источника загорается в случае перегрева или неисправности.



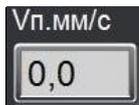
### 1.6.4.7 Индикатор «Установленная скорость сварки».

Индикатор «Установленная скорость сварки» отображает текущее установленное значение скорости сварки в мм/с.



### 1.6.4.8 Индикатор «Установленная скорость присадочной проволоки».

Индикатор «Установленная скорость присадочной проволоки» отображает текущее установленное значение скорости присадочной проволоки в мм/с.



### 1.6.4.9 Индикатор «Установленное значение тока».

Индикатор «Установленное значение тока» отображает текущее установленное значение тока и задается в окне «Ток сварки» (п. 1.6.6.1).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



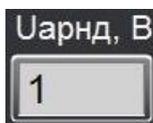
1.6.4.10 Индикатор «Вертикальная скорость».

Индикатор «Вертикальная скорость» отображает текущее установленное значение вертикальной скорости перемещения сварочной горелки в мм/с.



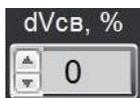
1.6.4.11 Индикатор «Установленное значение напряжения АРНД».

Индикатор «Установленное значение напряжения АРНД» отображает текущее установленное значение напряжения для системы автоматической регулировки напряжения на дуге в вольтах. Значение задается в окнах «U» (п. 1.6.6.4).



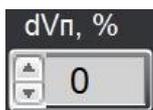
1.6.4.12 Коррекция скорости сварки «dVсв, %».

В поле «Коррекция скорости сварки» устанавливается значение коррекции заданной скорости сварки в процентах.



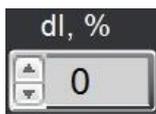
1.6.4.13 Коррекция скорости присадочной проволоки «dVп, %».

В поле «Коррекция скорости присадочной проволоки» устанавливается значение коррекции заданной скорости присадочной проволоки процентах.



1.6.4.14 Коррекция тока сварки «dI, %».

В поле «Коррекция тока сварки» устанавливается значение коррекции заданного тока сварки проволоки процентах.



1.6.4.15 Режим АРНД.

 АРНД Свечение красного индикатора означает, что режим АРНД не активен.

 АРНД Свечение зеленого индикатора означает, что режим АРНД активен.

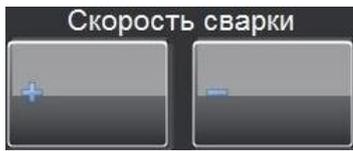
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1.6.4.16 Коррекция напряжения АРНД «dU, %».

В поле «Коррекция напряжения АРНД» устанавливается значение коррекции заданного напряжения АРНД в процентах.



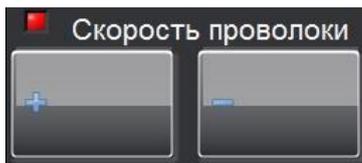
1.6.4.17 Кнопки «Скорость сварки».



Циклограмма запущена: нажатие на одну из кнопок «Скорость сварки» позволяет включить перемещение сварочной горелки со скоростью п. 1.6.9.12.

Циклограмма не запущена: нажатие на одну из кнопок «Скорость сварки» позволяет изменить значение коррекции текущей скорости сварки на п. 1.6.9.1.

1.6.4.18 Кнопки «Скорость проволоки».



Циклограмма запущена: нажатие на одну из кнопок «Скорость проволоки» позволяет изменить скорость подачи сварочной проволоки п. 1.6.9.15.

Циклограмма не запущена: нажатие на одну из кнопок «Скорость проволоки» позволяет изменить значение коррекции текущей скорости подачи проволоки п. 1.6.9.1.

Индикатор  **Скорость проволоки** отображает наличие связи с приводом подачи проволоки.

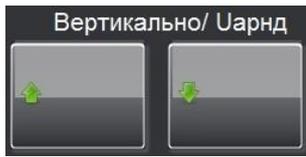
1.6.4.19 Кнопки «Ток».



Циклограмма запущена: нажатие на одну из кнопок «Ток» позволяет изменить значение коррекции тока сварки п. 1.6.9.1.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1.6.4.20 Кнопки «Вертикально/Уарнд»



Циклограмма запущена: нажатие на одну из кнопок «Вертикально/Уарнд» позволяет изменить скорость перемещения сварочной горелки п. 1.6.9.17.

Циклограмма не запущена: нажатие на одну из кнопок «Вертикально/Уарнд» позволяет изменить значение коррекции текущего напряжения АРНД на п. 1.6.9.5.

1.6.4.21 Кнопка «Газ».

Нажатие на кнопки «Газ 1», «Газ 2», «Газ 3» и «Газ 4» позволяет включить/выключить подачу плазмообразующего и защитных газов вручную.

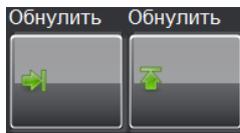


При сером цвете кнопок — газ выключен.

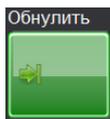


При зеленом цвете кнопки — газ включен.

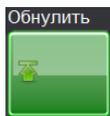
1.6.4.22 Кнопки «Обнулить»



Кнопки необходимо включать после запуска аппаратуры для возврата горелки в нулевое положение.

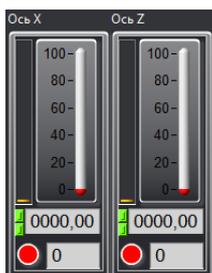


— обнуление по оси X



— обнуление по оси Z

1.6.4.23 Цифровые приводы



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

На шкале  отображается нагрузка на привод в процентах.

На шкале  отображается температура привода в °С.

В окне  указывается текущее значение координаты.

В окне  отображается номер ошибки привода.

Индикатор зеленого цвета  означает, что привод в норме и обнулен. Индикатор красного цвета  означает, что привод не обнулен.

Индикаторы  загораются в случае срабатывания конечных выключателей.

### 1.6.5 Раздел «Параметры»

Вид раздела «Параметры» показан на рисунке 20.

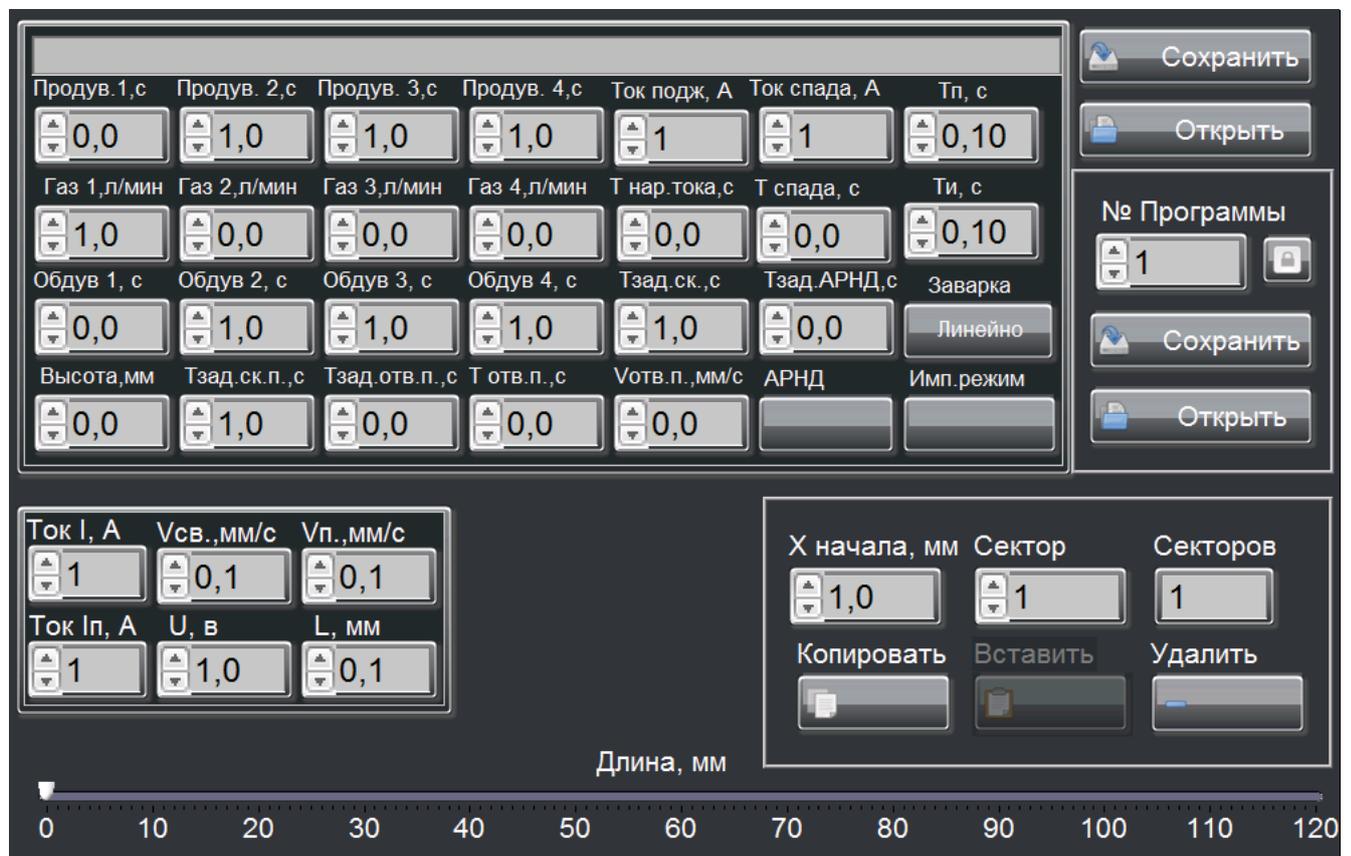


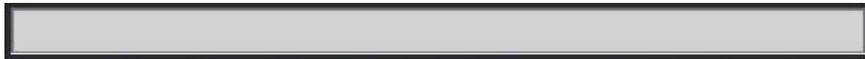
Рисунок 20 – Вид раздела «Параметры»

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

На закладке «Параметры» задаются общие значения технологических параметров процесса.

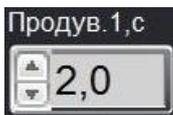
1.6.5.1 Название программы (циклограммы).

В поле «название циклограммы» задаётся наименование программы сварки. Можно использовать любые символы. Максимальное количество символов равно 255.



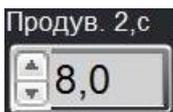
1.6.5.2 Время продувки для Газа №1.

Значение времени продувки для газа №1 перед включением сварочного источника задаётся в поле «Продув.1, с» в секундах.



1.6.5.3 Время продувки для Газа №2.

Значение времени продувки для газа №2 перед включением сварочного источника задаётся в поле «Продув.2, с» в секундах.



1.6.5.4 Время продувки для Газа №3.

Значение времени продувки для газа №3 перед включением сварочного источника задаётся в поле «Продув.3, с» в секундах.



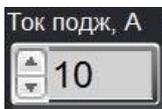
1.6.5.5 Время продувки для Газа №4.

Значение времени продувки для газа №4 перед включением сварочного источника задаётся в поле «Продув.4, с» в секундах.



1.6.5.6 Ток поджига.

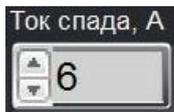
Значение тока поджига дуги задаётся в поле «Ток подж, А» в амперах.



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1.6.5.7 Ток спада.

Ток спада – параметр до значения которого осуществляется спад тока при окончании цикла. Значение тока спада задаётся в поле «Ток спада, А».



1.6.5.8 Время длительности паузы.

Значение времени паузы при сварке импульсным током задаётся в поле «Тп, с» в секундах.



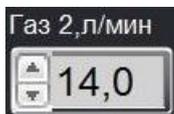
1.6.5.9 Расход газа №1.

Значение расхода плазмообразующего газа №1 в сварочной горелке задаётся в поле «Газ 1, л/мин» в литрах в минуту.



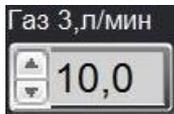
1.6.5.10 Расход газа №2.

Значение расхода защитного газа подложки задаётся в поле «Газ 2, л/мин» в литрах в минуту.



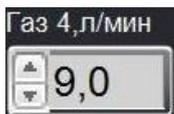
1.6.5.11 Расход газа №3.

Значение расхода защитного газа сварочной горелки задаётся в поле «Газ 3, л/мин» в литрах в минуту.



1.6.5.12 Расход газа №4.

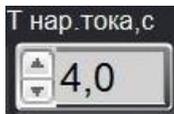
Значение расхода защитного газа сапожка задаётся в поле «Газ 4, л/мин» в литрах в минуту.



1.6.5.13 Время нарастания тока.

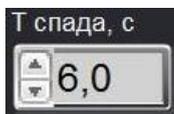
Время нарастания тока задаётся в поле «Т нар. тока, с» в секундах.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



1.6.5.14 Время спада.

Параметр «Время спада» задаёт время, в течение которого идёт снижение сварочного тока. Значение параметра задаётся в поле «Т спада, с» в секундах.



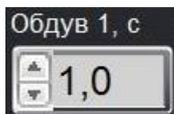
1.6.5.15 Время длительности импульса.

Значение времени импульса при сварке импульсным током задаётся в поле «Ти, с» в секундах.



1.6.5.16 Время обдува 1.

Значение времени защитного обдува для газа №1 после окончания сварки задаётся в поле «Обдув 1, с» в секундах.



1.6.5.17 Время обдува 2.

Значение времени защитного обдува для газа №2 после окончания сварки задаётся в поле «Обдув 2, с» в секундах.



1.6.5.18 Время обдува 3.

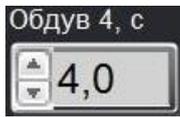
Значение времени защитного обдува для газа №3 после окончания сварки задаётся в поле «Обдув 3, с» в секундах.



1.6.5.19 Время обдува 4.

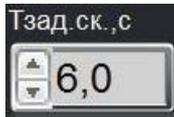
Значение времени защитного обдува для газа №4 после окончания сварки задаётся в поле «Обдув 4, с» в секундах.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



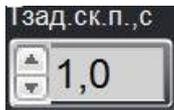
1.6.5.20 Время задержки скорости сварки.

Параметр «Время задержки сварки» задаёт время ожидания перед началом вертикального движения горелки после окончания стадии «НАРАСТАНИЕ». Это время позволяет регулировать провар начала шва. Значение параметра задаётся в поле «Т зад. ск., с» в секундах.



1.6.5.21 Время задержки включения скорости проволоки.

Параметр «Время задержки скорости проволоки» задаёт время ожидания перед включением подачи проволоки после окончания стадии «НАРАСТАНИЕ». Значение параметра задаётся в поле «Т зад.ск.пр., с» в секундах.



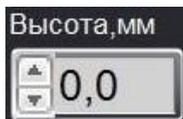
1.6.5.22 АРНД в паузе.

Параметр «Время задержки АРНД» задаёт время ожидания перед включением АРНД после окончания стадии «НАРАСТАНИЕ». Значение параметра задаётся в поле «Тзад. АРНД., с» в секундах.



1.6.5.23 Высота.

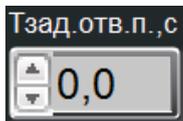
Высота установки электрода задаётся параметром «Высота» в секундах. Этот параметр задаёт высоту, на которую электрод будет подниматься после контакта с изделием. Скорость подъема задается параметром п. 1.6.10.39.



1.6.5.24 Время задержки до отвода проволоки.

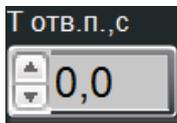
Параметр «Время задержки до отвода проволоки» задает время ожидания перед началом отвода проволоки во время спада тока (п.1.6.5.14). Значение параметра задается в поле «Тзад.отв.п.,с».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1.6.5.25 Время отвода проволоки.

Время отвода проволоки во время спада тока задается в окне «Тотв.п.,с» в секундах.



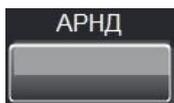
1.6.5.26 Скорость отвода проволоки.

Скорость отвода проволоки во время спада тока задается в окне «Vотв.п.,мм/с» в миллиметрах в секунду.

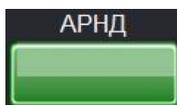


1.6.5.27 АРНД включено или выключено.

Сварка в одной циклограмме может осуществляться с заданной высотой горелки или с системой АРНД. Включение АРНД осуществляется кнопкой «АРНД».



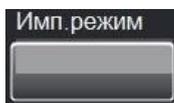
Сварка будет осуществляться без АРНД.



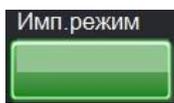
Сварка будет осуществляться с использованием АРНД.

1.6.5.28 Импульсный режим сварки.

Для каждой циклограммы может быть выбран тип сварки: импульсный или постоянный. Выбор режима осуществляется кнопкой «Имп. режим».



Сварка будет осуществляться в непрерывном режиме.

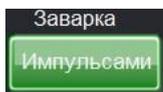


Сварка будет осуществляться в импульсном режиме.

1.6.5.29 Вид тока заварки.

Вид снижения тока при заварке может быть импульсным или линейным. Выбор осуществляется кнопкой «Заварка».

1.6.5.29.1 Ток заварки в импульсном режиме сварки импульсами.



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

В случае импульсного тока заварки значение тока ограничивается огибающими: сверху от тока в импульсе «Ток  $I_{имп}$ , А» до значения «Ток спада, А», снизу – от значения тока в паузе «Ток  $I_{п}$ , А» до значения «Ток спада, А» в течение времени «Т спада, с» (см. рисунок 21).

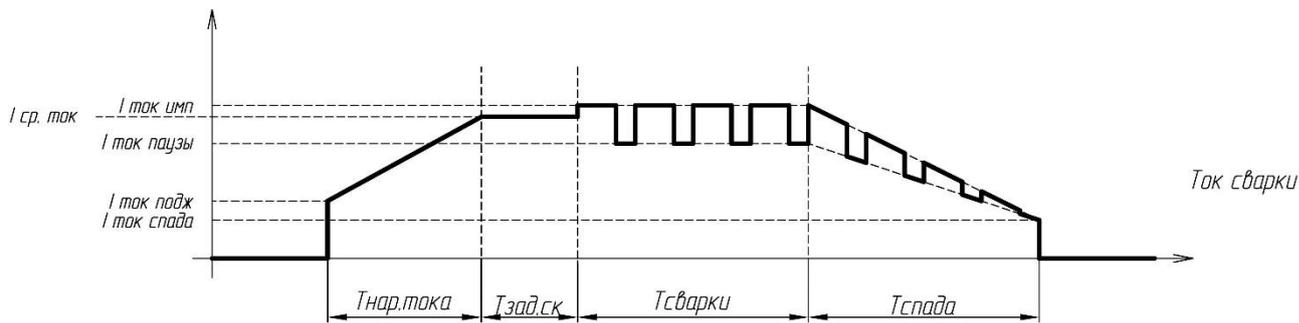
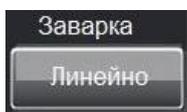


Рисунок 21 – Осциллограмма тока с заваркой импульсным током

1.6.5.29.2 Ток заварки в импульсном режиме сварки линейно.



В случае линейного тока заварки ток спадает от значения среднего тока до значения «Ток спада, А». Величина среднего тока определяется формулой:

$$I = \frac{T_{имп} I_{имп} + T_{паузы} I_{паузы}}{T_{имп} + T_{паузы}}$$

На рисунке 22 показана осциллограмма заварки линейным током.

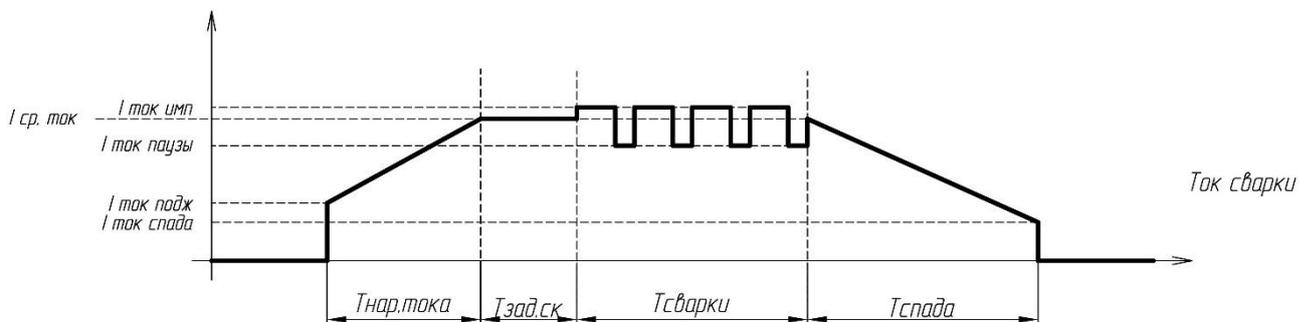


Рисунок 22 – Осциллограмма тока с заваркой линейным током

1.6.5.29.3 Ток заварки в режиме сварки постоянным током.

В режиме сварки постоянным током заварка осуществляется только линейно от значения тока сварки «Ток  $I_{и}$ , А» до значения «Ток спада, А» в течение времени «Т спада, с».

1.6.5.30 Сохранение параметров циклограммы.

Составленную циклограмму можно сохранить, нажав на кнопку «Сохранить» на вкладке «Параметры». Далее необходимо задать имя файла для сохранения.



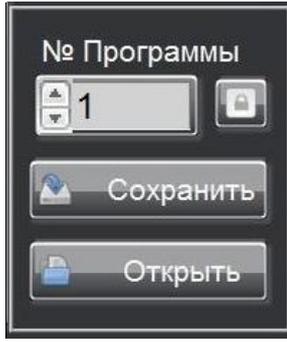
1.6.5.31 Загрузка параметров циклограммы.

Для загрузки ранее составленной и сохраненной циклограммы необходимо нажать кнопку «Открыть» на вкладке «Параметры». Далее необходимо выбрать файл циклограммы.

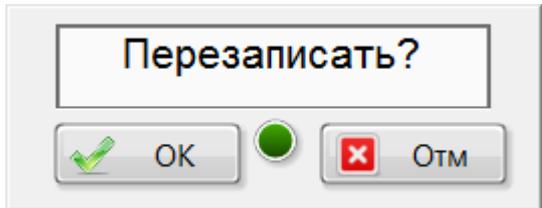


1.6.5.32 Работа со стандартными циклограммами.

Установка поддерживает возможность сохранения до 99 стандартных циклограмм. Для загрузки стандартных программ используется специально поле.



С помощью кнопки «Сохранить» можно сохранить программу в стандартную ячейку с номером от 1 до 99, указанным в поле «№ Программы». Если указанная ячейка уже имеет информацию, то будет выведен запрос.



С помощью кнопки «Открыть» можно загрузить программу из ячейки с номером от 1 до 99, указанным в поле «№ Программы».

Кнопка  позволяет заблокировать используемые параметры.

1.6.6 Описание параметров сектора

Каждая циклограмма кроме общих параметров может иметь от 1 до 100 наборов параметров, изменяемых в каждом секторе сварки изделия. Блок параметров сектора показан на рисунке 23.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



Рисунок 23 – Параметры сектора

## 1.6.6.1 Ток сварки.

## 1.6.6.1.1 Непрерывный режим.

Значение тока сварки задаётся в поле «Ток I, А» в амперах.



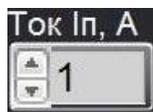
## 1.6.6.1.2 Импульсный режим. Ток импульса.

Значение тока импульса задаётся в поле «Ток I, А» в амперах.



## 1.6.6.1.3 Импульсный режим. Ток паузы.

Значение тока паузы задаётся в поле «Ток Iп, А» в амперах.



## 1.6.6.2 Скорость сварки.

Значение скорости сварки в пределах сектора задается параметром «Vсв., мм/с» в мм/с.



## 1.6.6.3 Скорость подачи присадочной проволоки.

Значение скорости подачи присадочной проволоки в пределах сектора задается параметром «Vп.п., мм/с» в мм/с.



## 1.6.6.4 Напряжение на дуге.

Значение напряжение дуги для работы системы АРНД задаётся в поле «U, В» в вольтах.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



1.6.6.5 Индикатор «Длина сектора».

Значение длины сектора задаётся в поле «L, мм» в миллиметрах.



1.6.6.6 Координата первого сектора.

Координата начала сварки первого сектора задается в поле «X начала, мм» в миллиметрах.



1.6.6.7 Текущий номер сектора.

В поле «Сектор» задается текущий номер отображаемого сектора.



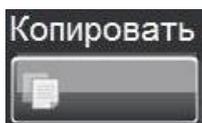
1.6.6.8 Общее число секторов.

В поле «Секторов» отображается общее число секторов в циклограмме.



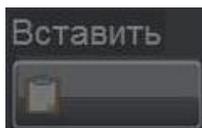
1.6.6.9 Копировать данные текущего сектора в буфер обмена.

Кнопка «Копировать» позволяет копировать данные текущего сектора в буфер обмена.



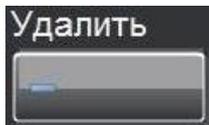
1.6.6.10 Вставить данные из буфера обмена.

Кнопка «Вставить» позволяет добавить сектор в циклограмму из буфера обмена.



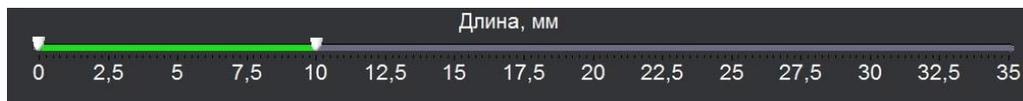
1.6.6.11 Удалить текущий сектор.

Кнопка «Удалить» позволяет удалить текущий сектор из циклограммы.



### 1.6.6.12 Общая длина всех секторов

Серым цветом на шкале отображается общая длина всех секторов. При сварке текущий сектор подсвечивается зеленым цветом.



### 1.6.7 Раздел «График»

Графики изменения параметров текущего процесса сварки отображаются в разделе «График» с обновлением в реальном времени. На рисунке 25 показано окно программного обеспечения раздела «График».

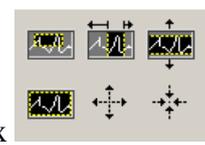


Рисунок 24 – Раздел «Графики»

#### 1.6.7.1 Описание управляющих элементов для просмотра графиков.

Блок позволяет управлять отображением графиков.

Кнопка позволяет масштабировать график в различных направлениях



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Кнопка  позволяет «перетаскивать» график в помощью мыши.

Кнопка  устанавливает курсор в выбранное место.

### 1.6.7.2 Сохранение осциллограмм.

Сохранение осциллограмм осуществляется в автоматически в каталог, путь к которому задается на вкладке «Коэффициенты».

Дополнительно любую осциллограмму можно сохранить нажатием на кнопку «Сохранить».



### 1.6.7.3 Загрузка осциллограмм.

При нажатии на кнопку «Открыть» открывается окно выбора ранее сохраненных осциллограмм. Кнопка «Открыть» доступна только в режиме просмотра п. 1.6.4.2.



### 1.6.7.4 Просмотр осциллограмм.

При нажатии на кнопку «Смотреть» открывается окно выбора ранее сохраненных осциллограмм. Кнопка «Смотреть» доступна только в режиме просмотра п. 2.4.2.4.



В этом случае будет включено воспроизведение осциллограммы сохраненного процесса.



Скорость воспроизведения можно регулировать элементом управления

### 1.6.7.5 Экспорт осциллограммы.

Для экспорта осциллограммы в текстовый файл необходимо перейти на вкладку «График» и нажать на кнопку «Экспорт». В появившемся диалоговом окне необходимо ввести название файла и указать путь сохранения.



Формат файла приведен в таблице 7. В верхней строке содержится дата и время начала записи. Во второй строке содержится название программы. Далее идут 12 столбцов значений параметров:

- Время;
- Ток основного сварочного источника;

- Напряжение основного сварочного источника;
- Ток вспомогательного сварочного источника;
- Напряжение вспомогательного сварочного источника;
- Скорость сварки сектора;
- Координата X;
- Скорость подачи проволоки;
- Расход плазмобразующего газа;
- Расход защитного газа №2;
- Расход защитного газа №3;
- Расход защитного газа №4.

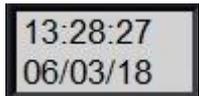
Таблица 7 – Формат файла экспорта осциллограмм

Начало записи 2018.03.01-18:04:30

Название программы:	Программа1		Программа2		Программа3		Программа4		Программа5		Vсв, мм/с	
	Время,с	I,А	I2,А	U,В	U2,В	X, гр.	Vп,мм/с	Газ1, л/мин	Газ2, л/мин	Газ3, л/мин		Газ4, л/мин
0,000	-0,01	-0,01	13,45	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,050	-0,01	-0,01	13,46	13,78	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,100	-0,01	-0,01	13,45	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,150	-0,01	-0,01	13,45	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,200	-0,01	-0,01	13,45	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,250	-0,01	-0,01	13,46	13,78	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,300	-0,01	-0,01	13,46	13,78	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,350	-0,01	-0,01	13,45	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,400	-0,01	-0,01	13,47	13,78	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,450	-0,01	-0,01	13,45	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,500	-0,01	-0,01	13,45	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,550	-0,01	-0,01	13,46	13,78	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,600	-0,01	-0,01	13,45	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,650	-0,01	-0,01	13,46	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,700	-0,01	-0,01	13,46	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,750	-0,01	-0,01	13,46	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,800	-0,01	-0,01	13,46	13,77	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,850	-0,01	-0,01	13,45	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,900	-0,01	-0,01	13,46	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,950	-0,01	-0,01	13,45	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,000	-0,01	-0,01	13,45	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	12,61	10,63	0,00	0,00
1,050	-0,01	-0,01	13,47	13,78	0,00	0,00	0,00	0,00	12,61	10,63	0,00	0,00
1,100	-0,01	-0,01	13,46	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	12,61	10,63	0,00	0,00
1,150	-0,01	-0,01	13,46	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	12,61	10,63	0,00	0,00
1,200	-0,01	-0,01	13,45	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	12,61	10,63	0,00	0,00
1,250	-0,01	-0,01	13,46	13,77	0,00	0,00	0,00	0,00	12,61	10,63	0,00	0,00
1,300	-0,01	-0,01	13,47	13,78	0,00	0,00	0,00	0,00	12,61	10,63	0,00	0,00
1,350	-0,01	-0,01	13,45	13,76	0,00	0,00	0,00	0,00	12,61	10,63	0,00	0,00

1.6.7.6 Время и дата начала процесса.

В поле «Время и дата начала процесса» отображается время и дата начала процесса при сварке или момент начала процесса при загрузке ранее сохраненной осциллограммы.



1.6.7.7 Кнопка «Авто масштаб».

Нажатие на кнопку «Авто маш.» позволяет автоматически масштабировать все оси для отображения всех данных. При выключенной функции автоматического масштабирования

максимальные значения на осях устанавливаются из заданных в п. 1.6.9.6, 1.6.9.7, 1.6.9.8, 1.6.9.9, 1.6.9.10, 1.6.9.11.



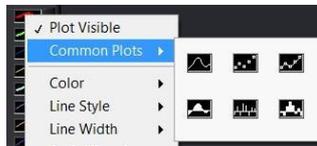
### 1.6.7.8 Отображение графиков.



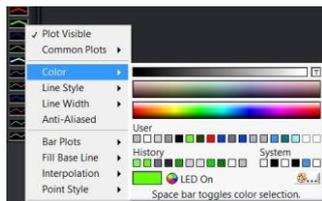
Поле позволяет с помощью бокса включать/выключать соответствующий график.

С помощью бокса можно изменять отображение графиков.

#### Вид отображения графиков



#### Цвет графика



#### Стиль линии



#### Толщину линии



### 1.6.8 Раздел «Задано»

В разделе отображается график с параметрами, заданными в разделе «Параметры», что позволяет заранее просмотреть как будет проходить сварочный процесс.

На рисунке 25 показано окно программного обеспечения раздела «Задано».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

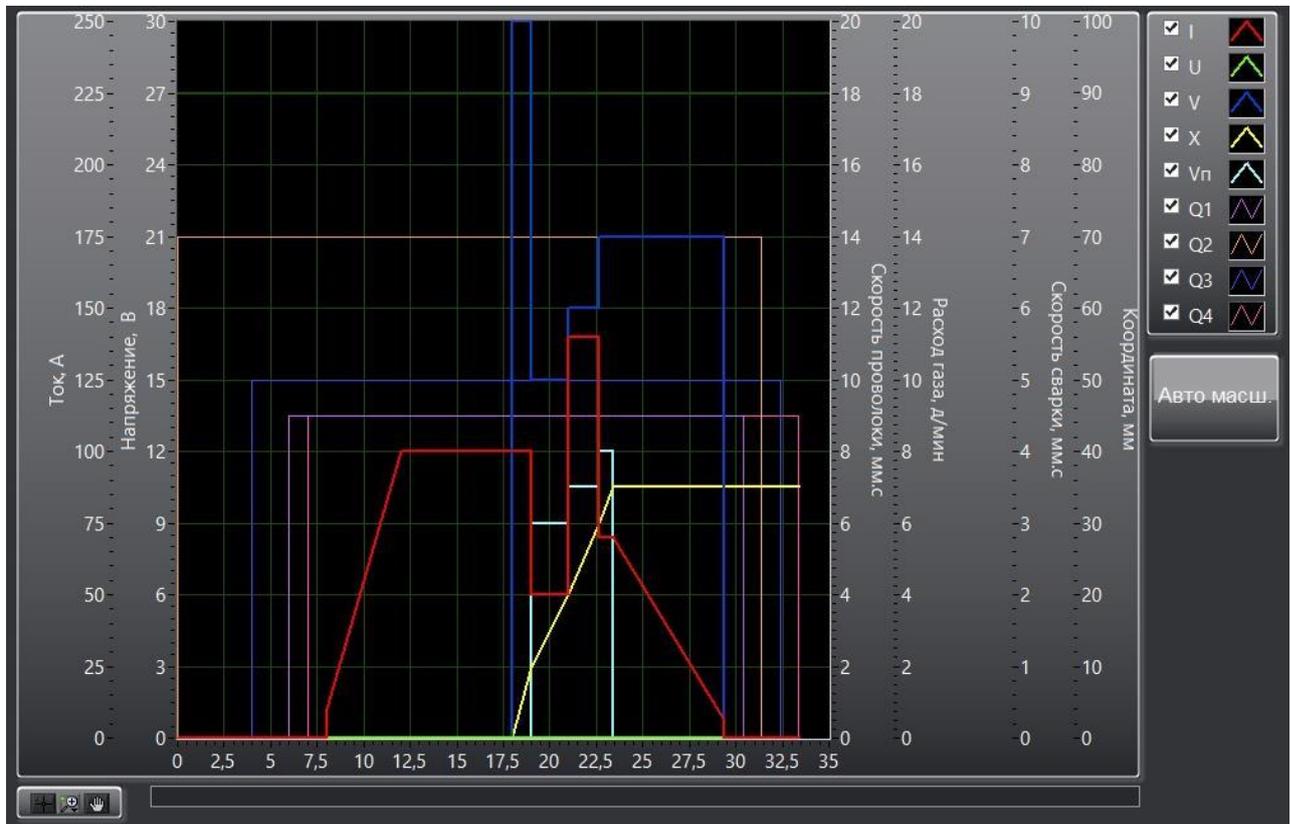
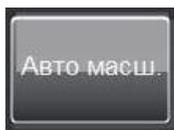


Рисунок 25 – Закладка «Графики»

Описание управляющих элементов аналогично описанию для раздела «График».

#### 1.6.8.1 Кнопка «Авто масштаб».

Нажатие на кнопку «Авто масш.» позволяет автоматически масштабировать все оси для отображения всех данных. При выключенной функции автоматического масштабирования максимальные значения на осях устанавливаются из заданных в п.



### 1.6.9 Раздел «Коэффициенты»

В разделе «Коэффициенты» задаются значения, необходимые для настройки интерфейса пользователя и для работы установки. Вид раздела «Коэффициенты» показан на рисунке 26.

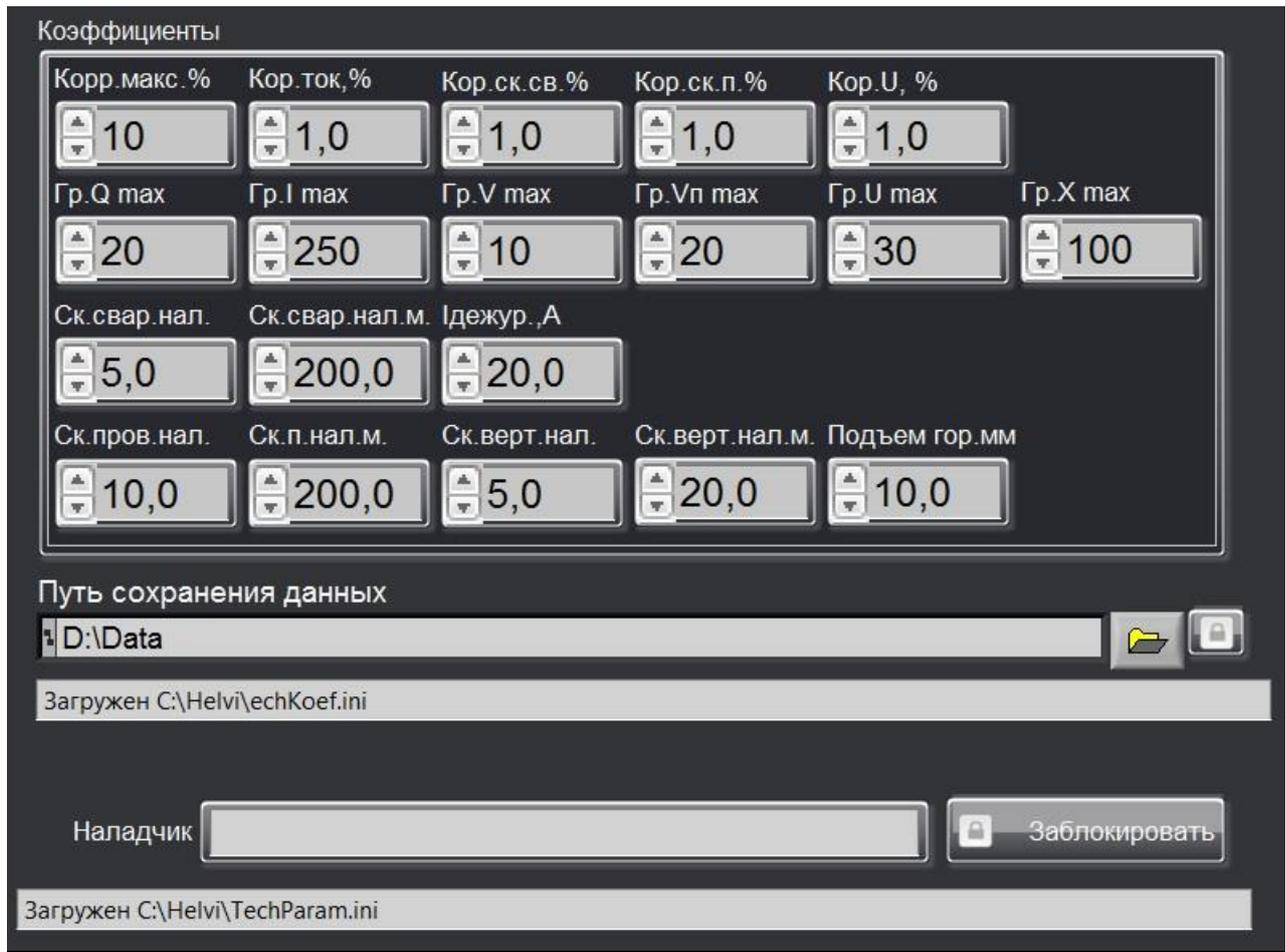


Рисунок 26 – Раздел «Коэффициенты»

#### 1.6.9.1 Корр. макс. %.

Максимальный процент коррекции параметров при сварке.

#### 1.6.9.2 Корр. ток, %.

Шаг коррекции тока сварки кнопками на пульте в процентах.

#### 1.6.9.3 Корр. ск. св. %.

Шаг коррекции скорости сварки кнопками на пульте в процентах.

#### 1.6.9.4 Корр. ск. п. %.

Шаг коррекции скорости подачи проволоки кнопками на пульте в процентах.

#### 1.6.9.5 Корр. U, %.

Шаг коррекции напряжения на дуге кнопками на пульте в процентах.

#### 1.6.9.6 Гр. Q max.

Максимальное значение на графике расхода газа.

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1.6.9.7 Гр.I max.

Максимальное значение на графике тока.

1.6.9.8 Гр.V max.

Максимальное значение на графике скорости сварки.

1.6.9.9 Гр.Vп max.

Максимальное значение на графике скорости проволоки.

1.6.9.10 Гр.U max.

Максимальное значение на графике напряжения.

1.6.9.11 Гр.X max.

Максимальное значение на графике координаты.

1.6.9.12 Ск.свар.нал.

Скорость перемещения горелки в наладочном режиме начальная.

1.6.9.13 Ск.свар.нал.м.

Скорость перемещения горелки в наладочном режиме максимальная.

1.6.9.14 Идежур., А.

Ток дежурной дуги.

1.6.9.15 Ск.пров.нал.

Скорость подачи проволоки в наладочном режиме начальная.

1.6.9.16 Ск.п.нал.м.

Скорость подачи проволоки в наладочном режиме максимальная.

1.6.9.17 Ск.верт.нал.

Вертикальная скорость перемещения горелки в наладочном режиме начальная.

1.6.9.18 Ск.верт.нал.м.

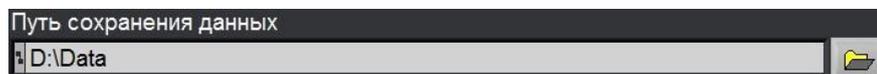
Вертикальная скорость перемещения горелки в наладочном режиме максимальная.

1.6.9.19 Подъем гор.мм.

Значение высоты подъема горелки после сварки.

1.6.9.20 Путь сохранения данных.

В поле «Путь сохранения данных» задается каталог, в котором будут автоматически сохраняться данные о каждом процессе сварки.



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

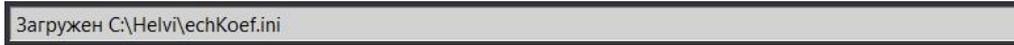
МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Лист

55

1.6.9.21 Загруженный файл коэффициентов

В поле отображается загруженный файл со значениями коэффициентов для работы программы.



1.6.9.22 Защита изменения коэффициентов.

Индикатор красного цвета  указывает на запрещение редактирования коэффициентов.



Индикатор серого цвета  указывает на разрешение редактирования коэффициентов.

1.6.9.23 Авторизация в программе

В поле отображается ФИО пользователя, авторизованного в программе.



1.6.9.24 Загруженный файл параметров

В поле отображается загруженный файл со значениями общих параметров и параметров секторов для работы программы.



1.6.9.25 Переавторизация пользователя

Кнопка «Заблокировать» вызывает окно ввода пароля для авторизации другого пользователя без выхода из программы.



1.6.10 Раздел «Настройка»

В разделе «Настройка» задаются значения, необходимые для настройки внутренних параметров установки. Вид раздела «Настройки» показан на рисунке 27.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

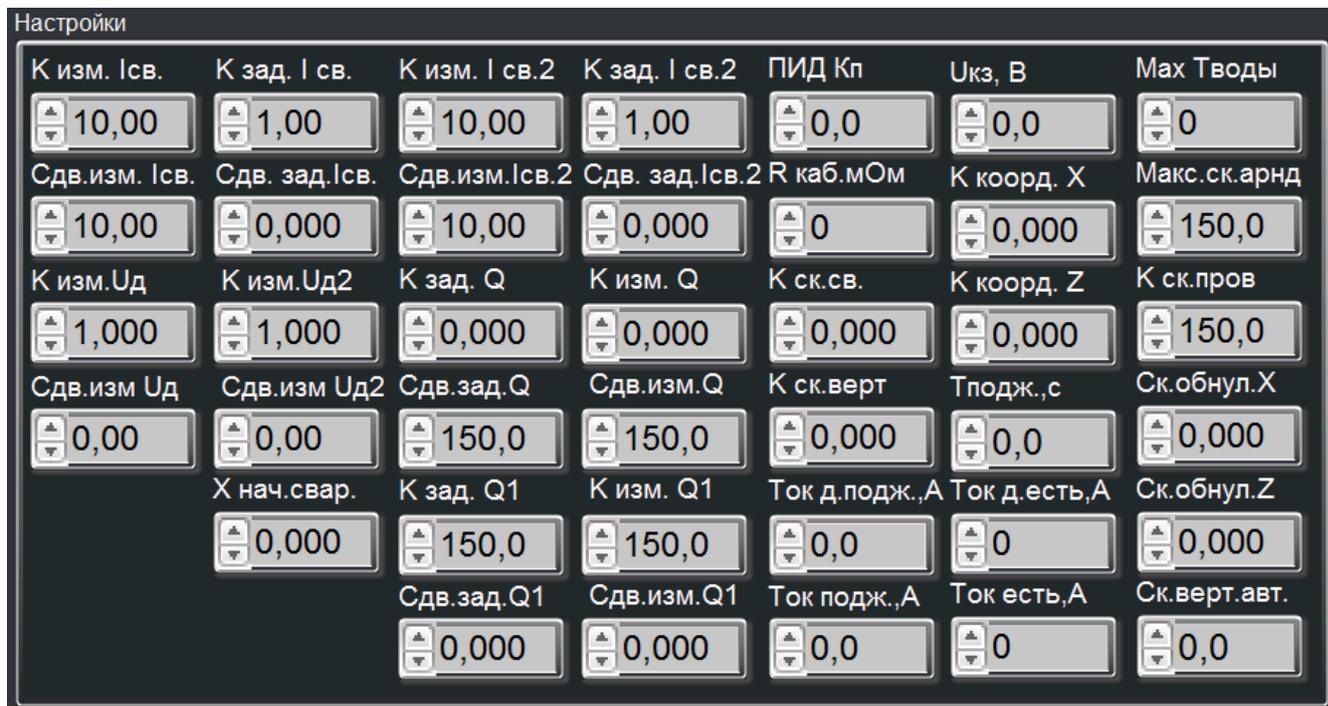


Рисунок 27 – Вид раздела «Настройка»

## 1.6.10.1 К изм. I св.

Коэффициент деления при измерении тока сварки.

## 1.6.10.2 Сдв.изм. I св.

Сдвиг шкалы при измерении тока сварки.

## 1.6.10.3 К изм. Ud.

Коэффициент деления при измерении напряжения на выходе основного сварочного источника.

## 1.6.10.4 Сдв.изм Ud.

Сдвиг шкалы при измерении напряжения на выходе основного сварочного источника.

## 1.6.10.5 К зад. I св.

Коэффициент умножения при задании тока сварки.

## 1.6.10.6 Сдв. зад. I св.

Сдвиг шкалы при задании тока сварки.

## 1.6.10.7 К изм. Ud.2.

Коэффициент умножения при измерении дежурного напряжения.

## 1.6.10.8 Сдв.изм Ud.2.

Сдвиг шкалы при измерении дежурного напряжения.

## 1.6.10.9 X нач.свар.

Координата начала сварки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

1.6.10.10 К изм. I св.2

Коэффициент деления при измерении тока дежурной дуги.

1.6.10.11 Сдв.изм. I св.2

Сдвиг шкалы при измерении тока дежурной дуги.

1.6.10.12 К зад. Q.

Коэффициент умножения при задании расхода газа.

1.6.10.13 Сдв.зад.Q.

Сдвиг шкалы при задании расхода газа.

1.6.10.14 К зад. Q1.

Коэффициент умножения при задании расхода плазмообразующего газа.

1.6.10.15 Сдв.зад.Q1.

Сдвиг шкалы при задании расхода плазмообразующего газа.

1.6.10.16 К зад. I св.2

Коэффициент умножения при задании тока дежурной дуги.

1.6.10.17 Сдв. зад.I св.2

Сдвиг шкалы при задании тока дежурной дуги.

1.6.10.18 К изм. Q.

Коэффициент деления при измерении расхода газа.

1.6.10.19 Сдв.изм.Q.

Сдвиг шкалы при измерении расхода газа.

1.6.10.20 К изм. Q1.

Коэффициент деления при измерении расхода плазмообразующего газа.

1.6.10.21 Сдв.изм.Q1.

Сдвиг шкалы при измерении расхода плазмообразующего газа.

1.6.10.22 ПИД Кп

Коэффициент пропорциональности при вычислении скорости вертикального перемещения при обработке АРНД. Скорость вертикального перемещения вычисляется по формуле:

$$V=k*(U-U_{зад})$$

где: V – вертикальная скорость, U – напряжение на дуге, U<sub>зад</sub> – заданное напряжение АРНД на дуге

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**МДТУ.367.00.00.00 РЭ**

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

- 1.6.10.23 R каб. мОм  
Сопrotивление сварочной цепи в мОм для компенсации падения напряжения.
- 1.6.10.24 K ск.св.  
Коэффициент умножения при задании скорости сварки.
- 1.6.10.25 K ск.верт.  
Коэффициент умножения при задании скорости вертикальной.
- 1.6.10.26 Ток д.подж., А.  
Значение тока поджига дежурной дуги.
- 1.6.10.27 Ток подж., А.  
Значение тока поджига основной дуги.
- 1.6.10.28 Укз, В.  
Напряжение, ниже которого считается замыкание электрода на изделие.
- 1.6.10.29 K коорд X.  
Коэффициент умножения при задании координаты X.
- 1.6.10.30 K коорд Z.  
Коэффициент умножения при задании координаты Z.
- 1.6.10.31 Tподж., с.  
Значение максимального времени поджига дуги.
- 1.6.10.32 Ток д.есть,А.  
Минимальное значение силы тока дежурной дуги.
- 1.6.10.33 Ток есть, А.  
Значение тока, выше которого считается, что есть сварочный ток.
- 1.6.10.34 Мах Tводы.  
Порог АЦП ниже которого перегрев по температуре воды.
- 1.6.10.35 Макс.ск.арнд.  
Максимальная скорость вертикального перемещения при отработке АРНД.
- 1.6.10.36 K ск.пров.  
Максимальное значение скорости вертикального перемещения при отработке АРНД.
- 1.6.10.37 Ск.обнул.Х  
Скорость при обнулении координаты X.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**МДТУ.367.00.00.00 РЭ**

1.6.10.38 Ск.обнул.Z  
Скорость при обнулении координаты Z.

1.6.10.39 Ск.верт.авт.  
Значение вертикальной скорости при автоматическом перемещении.

**1.6.11 Раздел «Состояние»**

Раздел Состояние» имеет несколько вкладок со служебной информацией.

**1.6.11.1 Закладка «Ошибки».**

Вид закладки «Ошибки» показан на рисунке 28. В текстовом поле отображаются возможные системные сообщения и ошибки. При закрытии программы содержимое поля копируется в файл «Error.txt». При сбоях в работе оборудования этот файл необходимо сохранить для диагностики неисправностей.

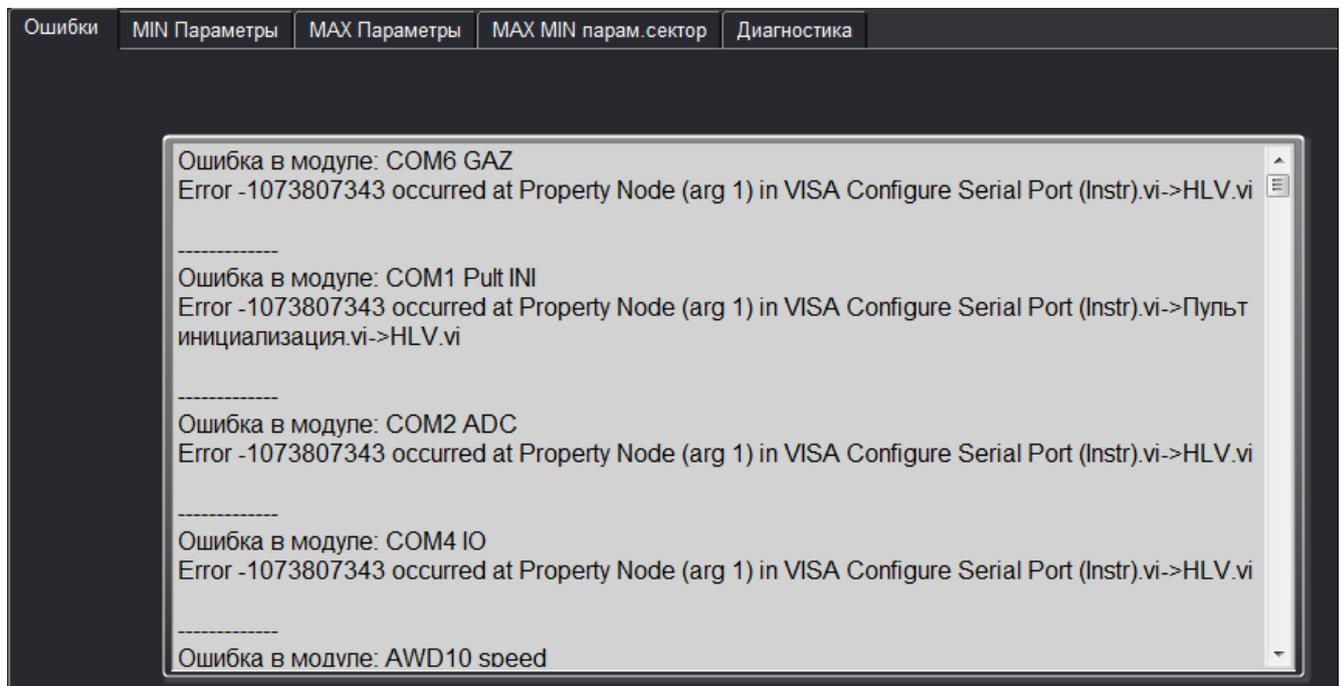


Рисунок 28 – Вид закладки «Ошибки»

**1.6.11.2 Закладка «Минимальные параметры».**

Вид закладки «Минимальные параметры» показан на рисунке 29. Названия полей соответствуют полям общих параметров циклограммы (п. 1.6.5). Значения, указанные в полях, задают ограничение на минимально возможные задаваемые соответствующие значения. Изменения значений будет применено при следующем запуске программы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Продув. 1,с	Продув. 2,с	Продув. 3,с	Продув. 4,с	Ток подж, А	Ток спада, А	Тп, с
0,0	1,0	1,0	1,0	1	1	0,10
Газ 1,л/мин	Газ 2,л/мин	Газ 3,л/мин	Газ 4,л/мин	Т нар.тока,с	Т спада, с	Ти, с
1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,10
Обдув 1, с	Обдув 2, с	Обдув 3, с	Обдув 4, с	Тзад.ск.,с	Тзад.АРНД,с	Заварка
0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	Линейно
Высота,мм	Тзад.ск.п.,с	Тзад.отв.п.,с	Т отв.п.,с	Вотв.п.,мм/с	АРНД	Имп.режим
0,0	1,0	0,0	0,0	0,0		

Рисунок 29 – Вид закладки «Минимальные параметры»

## 1.6.11.3 Закладка «Максимальные параметры».

Вид закладки «Максимальные параметры» показан на рисунке 30. Названия полей соответствуют полям общих параметров циклограммы (п. 1.6.5). Значения, указанные в полях, задают ограничение на максимально возможные задаваемые соответствующие значения. Изменения значений будет применено при следующем запуске программы.

Продув. 1,с	Продув. 2,с	Продув. 3,с	Продув. 4,с	Ток подж, А	Ток спада, А	Тп, с
0,0	1,0	1,0	1,0	1	1	0,10
Газ 1,л/мин	Газ 2,л/мин	Газ 3,л/мин	Газ 4,л/мин	Т нар.тока,с	Т спада, с	Ти, с
1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,10
Обдув 1, с	Обдув 2, с	Обдув 3, с	Обдув 4, с	Тзад.ск.,с	Тзад.АРНД,с	Заварка
0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	Импульсами
Высота,мм	Тзад.ск.п.,с	Тзад.отв.п.,с	Т отв.п.,с	Вотв.п.,мм/с	АРНД	Имп.режим
0,0	1,0	0,0	0,0	0,0		

Рисунок 30 – Вид закладки «Максимальные параметры»

## 1.6.11.4 Закладка «MAX MIN парам. сектор».

Вид закладки «MAX MIN парам. сектор» показан на рисунке 31. Названия полей соответствуют полям параметров секторов циклограммы (п. 1.6.6). Значения, указанные в полях, задают ограничение на максимально и минимально возможные задаваемые соответствующие значения. Изменения значений будет применено при следующем запуске программы.

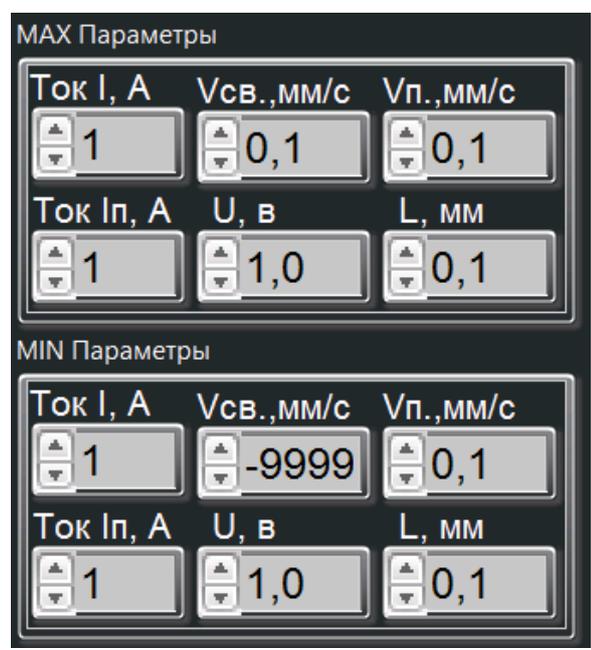


Рисунок 31 – Вид закладки «MAX MIN парам. Сектор

1.6.11.5 Закладка «Диагностика»

Вид закладки «Диагностика» показан на рисунке 32.

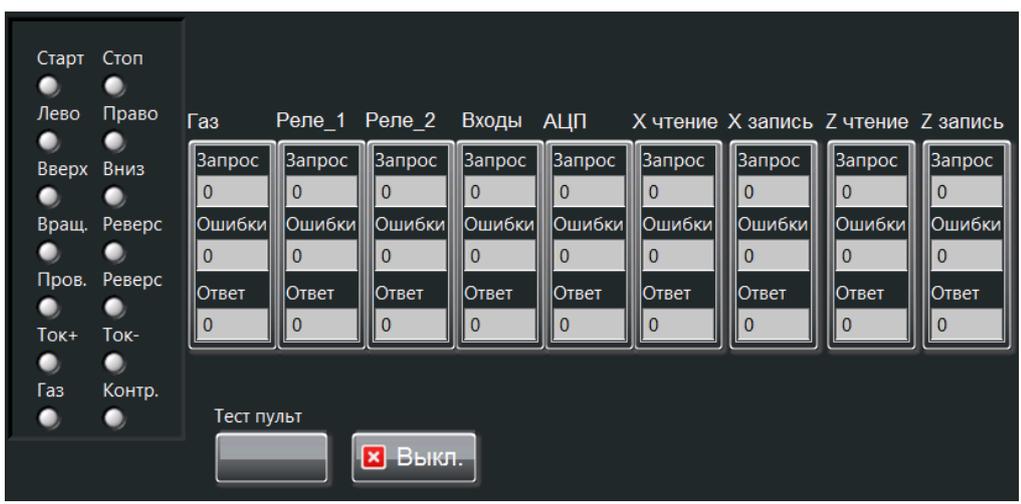
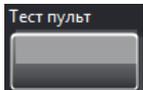
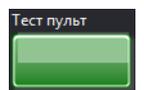


Рисунок 32 – Вид закладки «Диагностика»

1.6.11.5.1 Проверка пульта сварщика.

При нажатии на кнопку  кнопка загорается зеленым цветом  и появляется возможность проверки кнопок пульта сварщика.

В окне «Пульт сварщика» происходит проверка кнопок на пульте управления. В исправном состоянии при нажатии кнопки на пульте в окне загорается соответствующий кнопке индикатор.

1.6.11.5.2 Преобразователи.

Блоки «Газ», «Реле\_1», «Реле\_2», «Входы», «АЦП», «X чтение», «X запись», «Z чтение», «Z запись» требуются для проверки работы преобразователей на наличие ошибок.

### 1.6.11.5.3 Выключение компьютера.

Кнопка  закрывает программу и выключает компьютер.

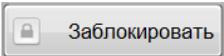
## 1.7 Ограничение доступа

Установка имеет запрет доступа к изменению параметров и коэффициентов, определяемым значками запрещения редактирования   в закладках «Параметры» (п. 1.6.5.32) и «Коэффициенты» (п. 1.6.9.22).

При запрещении редактирования параметров и коэффициентов никакое значение не может быть изменено и становится недоступной кнопка загрузки программы (п. 1.6.5.31). Допускается только загрузка стандартных программ (п. 1.6.5.32). При сварке оператор может корректировать параметры процесса с помощью пульта или кнопок коррекции (п. 1.6.4.12, 1.6.4.16–1.6.4.14) в пределах, ограниченных параметром «Корр.макс.%» (п. 1.6.9.1).

Редактирование параметров (п.1.6.5) в программе происходит только при вводе пароля технолога.

Редактирование параметров (п.1.6.5) и коэффициентов (п.1.6.9) в программе происходит только при вводе пароля наладчика.

Для переавторизации пользователя в программе используется кнопка  в закладке «Коэффициенты» (п. 1.6.9). При открытом окне блокировки становятся не доступными все кнопки программы. Работа с программой возможна только после введения пароля в окно блокировки.

## 1.8 Файлы конфигурации

Все параметры и коэффициенты, необходимые для работы программы хранятся в конфигурационных файлах.

### 1.8.1 Файл текущих технологических параметров.

В файле TechParam.ini хранятся значения установленных технологических параметров п. 1.6.5и п. 1.6.6.

Если в файле отсутствует какой-либо параметр, то соответствующее значение будет недоступно для редактирования в программе. Полный список параметров приведен ниже.

[Режимы сектор 0]		
Ток I, А = "	50.00000 ;	(Ток основной сварки )"
Vсв., мм/с = "	10.00000 ;	(Скорость сварки в импульсе, м/ч) "
Ток Iп, А = "	50.00000 ;	(Ток основной сварки )"

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

L, мм = " 20.00000 ; (Длина сектора) "  
Vсв.п., мм/с = " 10.00000 ; (Скорость сварки в паузе, м/ч) "  
Vп., мм/с = " 0.00000 ; (Скорость проволоки в импульсе, м/ч) "  
Vп.п., мм/с = " 0.00000 ; (Скорость проволоки в паузе, мм/мин) "  
U, в = " 12.00000 ; (Напряжение на дуге) "

[Параметры процесса]

Время продувки перед сваркой = "4.00000 ; (Время продувки перед сваркой) "  
Расход газа = " 12.00000 ; (Расход газа) "  
Время защитного обдува = " 4.00000 ; (Время защитного обдува) "  
Ток поджига дуги = " 20.00000 ; (Ток поджига дуги) "  
Время нарастания тока сварки = "4.00000 ; (Время нарастания тока сварки) "  
Ток в конце спада = " 10.00000 ; (Ток в конце спада) "  
Время спада тока = " 5.00000 ; (Время спада тока) "  
Время задержки включения скорости сварки = "1.00000 ; (Время задержки включения скорости сварки) "

Заварка импульсами (1) или линейно (0) = "0 ; (Заварка импульсами (1) или линейно (0)) "

Время импульса = " 0.00000 ; (Время импульса) "  
Время паузы = " 0.00000 ; (Время паузы) "

Импульсный режим включен (1) или выключен (0) = "0 ; (Импульсный режим включен (1) или выключен (0)) "

Название программы = " " "  
Включить АРНД = " 0 ; (Включить АРНД) "

Время задержки включения скорости проволоки = "1.00000 ; (Время задержки включения скорости проволоки) "

Время задержки включения АРНД = "0.00000 ; (Время задержки включения АРНД) "

Высота начальной установки горелки, мм = "-171.70000 ; (Высота начальной установки горелки, мм) "

Время задержки до отвода проволоки = "0.00000 ; (Время задержки до отвода проволоки) "

Время отвода проволоки = " 0.00000 ; (Время отвода проволоки) "

[Параметры]

X начала первого сектора при сварке = "20.00000 ; (X начала первого сектора при сварке) "

1.8.2 Файл текущих коэффициентов.

В файле TechKoeff.ini хранятся значения коэффициентов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Если в файле отсутствует какой-либо параметр, то соответствующее значение будет недоступно для редактирования в программе. Полный список параметров приведен ниже.

[Коэффициенты]

Максимальный процент коррекции параметров при сварке = "10.00000 ;  
(Максимальный процент коррекции параметров при сварке) "

Скорость перемещения горелки в ручном режиме = "5.00000 ; (Скорость перемещения горелки в ручном режиме) "

Шаг коррекции тока сварки кнопками на пульте = "1.00000 ; (Шаг коррекции тока сварки кнопками на пульте) "

Шаг коррекции скорости сварки кнопками на пульте = "1.00000 ; (Шаг коррекции скорости сварки кнопками на пульте) "

Максимальное значение на графике тока = "250.00000 ; (Максимальное значение на графике тока) "

Максимальное значение на графике скорости проволоки = "20.00000 ;  
(Максимальное значение на графике скорости проволоки) "

Максимальное значение на графике скорости сварки = "10.00000 ;  
(Максимальное значение на графике скорости сварки) "

Максимальное значение на графике расхода газа = "20.00000 ;  
(Максимальное значение на графике расхода газа) "

Максимальное время поджига дуги = "0.00000 ; (Максимальное время поджига дуги) "

Скорость перемещения горелки в ручном режиме максимальная = "20.00000 ;  
(Скорость перемещения горелки в ручном режиме максимальная) "

Ток при поджиге дуги, А = " 10.00000 ; (Ток при поджиге дуги, А) "

Шаг коррекции скорости проволоки кнопками на пульте = "1.00000 ;  
(Шаг коррекции скорости проволоки кнопками на пульте) "

Максимальное значение на графике напряжения = "30.00000 ;  
(Максимальное значение на графике напряжения) "

Скорость проволоки в ручном режиме = "10.00000 ; (Скорость проволоки в ручном режиме) "

Скорость проволоки в ручном режиме максимальная = "200.00000 ;  
(Скорость проволоки в ручном режиме максимальная) "

Скорость вертикальная в ручном режиме = "5.00000 ; (Скорость вертикальная в ручном режиме) "

Скорость вертикальная в ручном режиме максимальная = "20.00000 ;  
(Скорость вертикальная в ручном режиме максимальная) "

Скорость вверх при автоматическом перемещении = "10.00000 ;  
(Скорость вверх при автоматическом перемещении) "

Скорость вниз при автоматическом перемещении = "10.00000 ;  
(Скорость вниз при автоматическом перемещении) "

Коэффициент пропорциональности регулятора АРНД = "1.00000 ;  
(Коэффициент пропорциональности регулятора АРНД) "

Шаг коррекции напряжения на дуге кнопками на пульте = "1.00000 ;  
(Шаг коррекции напряжения на дуге кнопками на пульте) "

Путь сохранения данных = " D:\\Data"

Ток дежурной дуги, А = " 15.00000 ; (Ток дежурной дуги, А) "

Скорость вертикальная при автоматическом перемещении = "0.00000 ;  
(Скорость вертикальная при автоматическом перемещении) "

Максимальное значение на графике координаты = "100.00000 ;  
(Максимальное значение на графике координаты) "

Подъем горелки после сварки, мм = "50.00000 ; (Подъем горелки после

Перв. примен. МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>МДТУ.367.00.00.00 РЭ</b>	Лист
						65

сварки, мм) "

Скорость перемещения горелки в наладочном режиме = "20.00000 ;  
(Скорость перемещения горелки в наладочном режиме) "

Скорость проволоки в наладочном режиме = "20.00000 ; (Скорость  
проволоки в наладочном режиме) "

Скорость проволоки в наладочном режиме максимальная = "20.00000 ;  
(Скорость проволоки в наладочном режиме максимальная) "

Скорость вертикальная в наладочном режиме = "30.00000 ; (Скорость  
вертикальная в наладочном режиме) "

Скорость вертикальная в наладочном режиме максимальная = "30.00000 ;  
(Скорость вертикальная в наладочном режиме максимальная) "

### 1.8.3 Файл текущих настроек программы.

В файле TechIni.ini хранятся значения установленных настроек п.п.1.6.9, 1.6.10, 1.6.11.2, 1.6.11.3, 1.6.11.4.

Если в файле отсутствует какой-либо параметр, то соответствующее значение будет недоступно для редактирования в программе и не будет использовано при отработке циклограмм.

Полный список параметров приведен ниже.

[Настройки]

К изм. I св. = " 10.00000 ; (Коэффициент деления при  
измерении тока сварки) "

Сдв.изм. I св. = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при измерении тока  
сварки) "

К изм.Uд = " 0.11000 ; (Коэффициент деления при  
измерении напряжения на выходе сварочного источника) "

Сдв.изм Uд = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при измерении  
напряжения на выходе сварочного источника) "

К зад. I св. = " 3.42000 ; (Коэффициент умножения при  
задании тока сварки) "

Сдв. зад. I св. = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при задании тока  
сварки) "

К изм. Q = " 0.01820 ; (Коэффициент деления при  
измерении расхода газа) "

Сдв.изм.Q = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при измерении  
расхода газа) "

К зад. Q = " 55.00000 ; (Коэффициент умножения при  
задании расхода газа) "

Сдв.зад.Q = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при задании расхода  
газа) "

R каб.МОм = " 10.00000 ; (Спротивление сварочной цепи,  
МОм. Для компенсации падения напряжения.) "

Ток есть, А = " 5.00000 ; (Значение тока, выше которого  
считается, что ток есть) "

Укз, В = " 5.00000 ; (Напряжение, ниже которого  
считается замыкание электрода на изделие) "

К зад.ск.св. = " 10.00000 ; (Коэффициент умножения при  
задании скорости сварки) "

Ток дежур., А = " 0.00000 ; (Ток дежурной дуги) "

К зад.ск.пров = " 150.00000 ; (Коэффициент умножения при  
задании скорости проволоки) "

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Лист

66

Перв. примен.	МДТУ.367.00.00.00	К зад.ск.верт = " 0.00000 ; (Коэффициент умножения при задании вертикальной скорости) "				
		Макс.ск.арнд = " 20.00000 ; (Максимальная скорость вертикального перемещения при отработке АРНД) "				
Справ. №		К зад. I св.2 = " 6.67000 ; (Коэффициент умножения при задании тока дежурной дуги) "				
		Сдв. зад. I св.2 = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при задании тока дежурной дуги) "				
		К изм. I св.2 = " 0.06250 ; (Коэффициент деления при измерении тока дежурной дуги) "				
		Сдв.изм. I св.2 = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при измерении тока с) "				
		К изм.Уд2 = " 0.11000 ; (Коэффициент умножения при измерении дежурного напряжения ) "				
		Сдв.изм Уд2 = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при измерении дежурного напряжения ) "				
		К зад.х = " 100.00000 ; (Коэффициент умножения при задании координаты X) "				
		Ск.обнул. = " 40.00000 ; (Скорость при обнулении координаты X) "				
		К ск.св. = " 100.00000 ; (Коэффициент умножения при задании скорости сварки) "				
		К ск.пров = " 10.00000 ; (Коэффициент умножения при задании скорости проволоки) "				
		К ск.верт = " 50.00000 ; (Коэффициент умножения при задании вертикальной скорости) "				
		Подп. и дата		К кооод. X = " 1000.00000 ; (Коэффициент умножения при задании координаты X) "		
				К кооод. Z = " 1000.00000 ; (Коэффициент умножения при задании координаты Z) "		
				Мах Тводы = " 500.00000 ; (Порог АЦП ниже которого перегрев по температуре воды) "		
				К коорд. X = " 400.00000 ; (Коэффициент деления при задании координаты X) "		
				К коорд. Z = " 20000.00000 ; (Коэффициент деления при задании координаты Z) "		
				К изм. Iсв. = " 0.17000 ; (Коэффициент деления при измерении тока сварки) "		
				Сдв.изм. Iсв. = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при измерении тока сварки) "		
Сдв. зад. Iсв. = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при задании тока сварки) "						
Ток подж., А = " 25.00000 ; (Ток поджига основной дуги) "						
Сдв. зад. Iсв.2 = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при задании тока дежурной дуги) "						
Сдв.изм. Iсв.2 = " 0.00000 ; (Сдвиг шкалы при измерении тока с) "						
Взят. инф. №				ПИД Кп = " 1.00000 ; (Коэффициент пропорциональности регулятора АРНД) "		
		Ск.верт.авт. = " 5.00000 ; (Скорость вертикальная при автоматическом перемещении) "				
		Тподж., с = " 5.00000 ; (Максимальное время поджига				
Инв. № подл.		<b>МДТУ.367.00.00.00 РЭ</b>				Лист
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Перв. примен.	МДТУ.367.00.00.00				
	Справ. №	дуги) "			
Справ. №		Ток д.подж., А = "	15.00000 ;	(Ток поджига дежурной дуги) "	
	Справ. №	К изм. Q1 = "	0.00357 ;	(Коэффициент деления при измерении расхода плазмообразующего газа) "	
Справ. №		Сдв.изм.Q1 = "	0.00000 ;	(Сдвиг шкалы при измерении расхода плазмообразующего газа) "	
	Справ. №	К зад. Q1 = "	300.00000 ;	(Коэффициент умножения при задании расхода плазмообразующего газа) "	
Справ. №		Сдв.зад.Q1 = "	0.00000 ;	(Сдвиг шкалы при задании расхода плазмообразующего газа) "	
	Справ. №	Ск.обнул.Z = "	10.00000 ;	(Скорость при обнулении координаты Z) "	
Справ. №		Ск.обнул.X = "	10.00000 ;	(Скорость при обнулении координаты X) "	
	Справ. №	Ток д.есть, А = "	3.00000 ;	(Минимальное значение тока дежурной дуги) "	
Справ. №		X нач.свар. = "	82.00000 ;	(Координата начала сварки) "	
	Справ. №	[МАХ Параметры]			
Справ. №		Продув.1, с = "	100.00000 ;	(Время продувки перед сваркой) "	
	Справ. №	Газ 1, л/мин = "	25.00000 ;	(Расход газа) "	
Справ. №		Обдув 1, с = "	100.00000 ;	(Время защитного обдува) "	
	Справ. №	Ток подж, А = "	100.00000 ;	(Ток поджига дуги) "	
Справ. №		Т нар.тока, с = "	100.00000 ;	(Время нарастания тока сварки) "	
	Справ. №	Ток спада, А = "	100.00000 ;	(Ток в конце спада) "	
Справ. №		Т спада, с = "	100.00000 ;	(Время спада тока ) "	
	Справ. №	Тзад.ск., с = "	100.00000 ;	(Время задержки включения скорости сварки) "	
Справ. №		Заварка = "	1 ;	(Заварка импульсами (1) или линейно (0)) "	
	Справ. №	Ти, с = "	3.00000 ;	(Время импульса) "	
Справ. №		Тп, с = "	3.00000 ;	(Время паузы) "	
	Справ. №	Имп.режим = "	1 ;	(Импульсный режим включен (1) или выключен (0)) "	
Справ. №		Название программы = "	; ( ) "		
	Справ. №	Осциллятор = "	0 ;	(Поджиг осциллятором) "	
Справ. №		Газ 2, л/мин = "	25.00000 ;	(Расход газа) "	
	Справ. №	Газ 3, л/мин = "	25.00000 ;	(Расход газа) "	
Справ. №		Продув. 2, с = "	100.00000 ;	(Время продувки перед сваркой) "	
	Справ. №	Обдув 2, с = "	100.00000 ;	(Время защитного обдува) "	
Справ. №		Обдув 3, с = "	100.00000 ;	(Время защитного обдува) "	
	Справ. №	Продув. 3, с = "	100.00000 ;	(Время продувки перед сваркой) "	
Справ. №		Газ 4, л/мин = "	25.00000 ;	(Расход газа) "	
	Справ. №	Обдув 4, с = "	100.00000 ;	(Время защитного обдува) "	
Справ. №		Продув. 4, с = "	100.00000 ;	(Время продувки перед сваркой) "	
	Справ. №	АРНД в имп. = "	0 ;	(Включить АРНД в импульсе) "	
Справ. №		АРНД в паузе = "	100.00000 ;	(Включить АРНД в паузе) "	
	Справ. №	Тзад.ск.п., с = "	100.00000 ;	(Время задержки включения скорости проволоки) "	
Справ. №		Тзад.АРНД, с = "	100.00000 ;	(Время задержки включения АРНД) "	
	Справ. №	<b>МДТУ.367.00.00.00 РЭ</b>			
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата
					<b>68</b>

Перв. примен.	МДТУ.367.00.00.00	Ток I, А = "	300.00000 ;	(Ток основной сварки ) "					
		Vсв., м/ч = "	0.10000 ;	(Скорость сварки в импульсе, м/ч) "					
		Ток Iп, А = "	300.00000 ;	(Ток основной сварки ) "					
		L, мм = "	1000.00000 ;	(Длина сектора) "					
		Vсв.п., м/ч = "	1.00000 ;	(Скорость сварки в паузе, м/ч) "					
		Vп., мм/мин = "	0.10000 ;	(Скорость проволоки в импульсе, м/ч) "					
		Vп.п., мм/мин = "	0.10000 ;	(Скорость проволоки в паузе, мм/мин) "					
		U, в = "	30.00000 ;	(Напряжение на дуге) "					
		Uп., в = "	1.00000 ;	(Напряжение на дуге в паузе) "					
		Vсв., мм/с = "	50.00000 ;	(Скорость сварки в импульсе, м/ч) "					
Справ. №		Vсв.п., мм/с = "	50.00000 ;	(Скорость сварки в паузе, м/ч) "					
		Vп., мм/с = "	100.00000 ;	(Скорость проволоки в импульсе, м/ч) "					
		Vп.п., мм/с = "	100.00000 ;	(Скорость проволоки в паузе, мм/мин) "					
		АРНД = "	1 ;	(Включить АРНД) "					
		Высота, мм = "	10.00000 ;	(Высота начальной установки горелки, мм) "					
		Tзад.отв.п., с = "	10.00000 ;	(Время задержки до отвода проволоки) "					
		T отв.п., с = "	10.00000 ;	(Время отвода проволоки) "					
		Voтв.п., мм/с = "	20.00000 ;	(Время отвода проволоки) "					
		Подп. и дата		[MIN Параметры]					
				Продув.1, с = "	0.00000 ;	(Время продувки перед сваркой) "			
Газ 1, л/мин = "	0.00000 ;			(Расход газа) "					
Обдув 1, с = "	0.00000 ;			(Время защитного обдува) "					
Ток подж, А = "	1.00000 ;			(Ток поджига дуги) "					
T нар.тока, с = "	0.00000 ;			(Время нарастания тока сварки) "					
Ток спада, А = "	1.00000 ;			(Ток в конце спада) "					
T спада, с = "	0.00000 ;			(Время спада тока ) "					
Tзад.ск., с = "	0.00000 ;			(Время задержки включения скорости сварки) "					
Инв. № дубл.				Заварка = "	0 ;	(Заварка импульсами (1) или линейно (0) ) "			
		Ти, с = "	0.10000 ;	(Время импульса) "					
		Tп, с = "	0.10000 ;	(Время паузы) "					
		Имп.режим = "	0 ;	(Импульсный режим включен (1) или выключен (0) ) "					
		Название программы = "	; ( ) "						
		Осциллятор = "	0 ;	(Поджиг осциллятором) "					
		Газ 2, л/мин = "	0.00000 ;	(Расход газа) "					
		Газ 3, л/мин = "	0.00000 ;	(Расход газа) "					
		Продув. 2, с = "	0.00000 ;	(Время продувки перед сваркой) "					
		Обдув 2, с = "	0.00000 ;	(Время защитного обдува) "					
Взам. инв. №		Обдув 3, с = "	0.00000 ;	(Время защитного обдува) "					
		Подп. и дата							
						Инв. № подл.			

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Перв. примен.	МДТУ.367.00.00.00				
	Справ. №	Продув. 3, с = "	0.00000 ;	(Время продувки перед сваркой) "	
Подп. и дата		Газ 4, л/мин = "	0.00000 ;	(Расход газа) "	
	Инв. № дубл.	Обдув 4, с = "	0.00000 ;	(Время защитного обдува) "	
Взам. инв. №		Продув. 4, с = "	0.00000 ;	(Время продувки перед сваркой) "	
	Подп. и дата	АРНД в имп. = "	0 ;	(Включить АРНД в импульсе) "	
Инв. № подл.		АРНД в паузе = "	0.00000 ;	(Включить АРНД в паузе) "	
		Тзад.ск.п., с = "	0.00000 ;	(Время задержки включения скорости проволоки) "	
	Тзад.АРНД, с = "	0.00000 ;	(Время задержки включения АРНД) "		
	Ток I, А = "	1.00000 ;	(Ток основной сварки) "		
	Всв., м/ч = "	-9999.00000 ;	(Скорость сварки в импульсе, м/ч) "		
	Ток Ip, А = "	1.00000 ;	(Ток основной сварки) "		
	L, мм = "	1.00000 ;	(Длина сектора) "		
	Всв.п., м/ч = "	0.10000 ;	(Скорость сварки в паузе, м/ч) "		
	Вп., мм/мин = "	0.10000 ;	(Скорость проволоки в импульсе, м/ч) "		
	Вп.п., мм/мин = "	0.10000 ;	(Скорость проволоки в паузе, мм/мин) "		
	U, в = "	6.00000 ;	(Напряжение на дуге) "		
	Уп., в = "	1.00000 ;	(Напряжение на дуге в паузе) "		
	Всв., мм/с = "	0.00000 ;	(Скорость сварки в импульсе, м/ч) "		
	Всв.п., мм/с = "	0.00000 ;	(Скорость сварки в паузе, м/ч) "		
	Вп., мм/с = "	0.00000 ;	(Скорость проволоки в импульсе, м/ч) "		
	Вп.п., мм/с = "	0.00000 ;	(Скорость проволоки в паузе, мм/мин) "		
	АРНД = "	0 ;	(Включить АРНД) "		
	Высота, мм = "	-1000.00000 ;	(Высота начальной установки горелки, мм) "		
	Тзад.отв.п., с = "	0.00000 ;	(Время задержки до отвода проволоки) "		
	T отв.п., с = "	0.00000 ;	(Время отвода проволоки) "		
	Вотв.п., мм/с = "	0.00000 ;	(Время отвода проволоки) "		
	[Пути к файлам]				
	Данные = "/D/Data"				
МДТУ.367.00.00.00 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	70

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Подп. и дата

## 2 Эксплуатация

### 2.1 Условия эксплуатации

- 2.1.1 При эксплуатации установки должны соблюдаться основные правила техники безопасности при работе со сварочными установками.
- 2.1.2 Электрооборудование установки должно удовлетворять требованиям "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей".
- 2.1.3 К работе с оборудованием, в состав которого входит установка, допускаются лица, ознакомленные с соответствующей эксплуатационной документацией.
- 2.1.4 При ремонте и обслуживании установка должна быть отключена от внешнего источника питания.

### 2.2 Монтаж установки

- 2.2.1 Требования к помещению:
- Помещение должно быть оборудовано сетью трёхфазного переменного тока напряжения 380В с частотой 50Гц согласно ГОСТ 13109-97.
  - Помещение должно быть оборудовано сетью однофазного переменного тока напряжения 220В с частотой 50Гц согласно ГОСТ 13109-97.
  - Допустимое отклонение напряжения сети от плюс 10 до минус 15 %;
  - Частота переменного тока ( $50 \pm 1$ ) Гц;
  - Фазные напряжения для трехфазной цепи не должны отличаться друг от друга более чем на 5 %.

### 2.2.2 Подключение установки.

Кабели установки подключаются к разъемам, указанным на рисунке 3

#### 2.2.2.1 Сети 220В и 380В.

Подключение к сетям 220В и 380В производится с помощью вилок из комплекта поставки к разъемам в стойке управления.

### 2.3 Подготовка к использованию

Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

Перед первым включением установки необходимо подключить кабели сетевого питания установки и сварочного источника, пульт дистанционного управления, двигатель сварочной головки, силовые кабели сварочных источников, кабель СЖО.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Лист

71

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

## 2.4 Работа с установкой

2.4.1 Работа оператора с установкой заключается в:

- установке изделия на установку;
- загрузке циклограммы сварочного процесса;
- запуске отработки загруженной циклограммы в автоматическом режиме;
- снятии изделия с установки.

2.4.2 Работа наладчика с установкой заключается в:

- установке изделия на установку;
- корректировке настроек установки;
- создании циклограммы сварочного процесса;
- запуске отработки созданной/загруженной циклограммы в режиме «Наладка»;
- запуске отработки созданной/загруженной циклограммы в автоматическом режиме;
- снятии изделия с установки.

2.4.3 При работе с установкой вся информация отображается на мониторе компьютера.

### 2.4.4 Включение установки

Включение установки осуществляется кнопкой «Пуск» на стойке управления. После включения установки загорятся три зеленых индикатора («Питание 220В», «питание 24В», «резервированное питание 24В») и автоматически запустится программное обеспечение, в котором необходимо ввести индивидуальный пароль (п. 1.6.1). Время от старта до готовности к работе занимает не более 1 минуты. После включения установки необходимо включить охлаждение вручную.

### 2.4.5 Создание и загрузка циклограммы сварочного процесса

Создание технологической циклограммы заключается в программировании установки согласно технологической карте сварки и ее сохранении в память аппаратуры управления.

2.4.5.1 Создание циклограммы сварочного процесса.

Для создания циклограммы необходимо:

- настроить параметры секторов в разделе «Сектор» (п. 1.6.6);
- настроить общие параметры сварочного процесса (п. 1.6.5);
- указать название циклограммы (п. 1.6.5.1);
- сохранить циклограмму в ячейку программы (п. 1.6.5.32) или в файл (п. 1.6.5.30)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Лист

72

2.4.5.2 Загрузка циклограммы сварочного процесса.

Сохраненные циклограммы можно загрузить двумя способами:

- из ячейки программы кнопкой «Открыть» (п. 1.6.5.32);
- из файла (п. 1.6.5.31).

2.4.6 **Настройка параметров установки**

2.4.6.1 Настройку параметров установки должен проводить только специалист, ознакомившийся с настоящим руководством по эксплуатации.

**Внимание!** При внесении некорректных параметров может привести неработоспособности или поломке установки. Перед внесением очередных изменений рекомендуется сохранить резервную копию текущих настроек. Настройки хранятся в файлах конфигурации «Techini», «TechParam», «TechKoef» в папке C:\HLV.

2.4.7 **Работа с установкой в режиме «Наладка»**

В настроечном режиме происходит настройка параметров на вкладке «Параметры» (п. 1.6.5, 1.6.6) и проводится имитация сварочного цикла без включения сварочного источника (п. 1.6.4.1 при зеленом цвете кнопки «Без сварки»).

2.4.8 **Работа с установкой в автоматическом режиме**

В автоматическом режиме происходит загрузка циклограммы сварочного процесса (п. 2.4.5.2) и производится сварка изделий (п. 1.6.4.1 при сером цвете кнопки «Без сварки»).

2.4.9 **Просмотр осциллограмм**

2.4.9.1 Просмотр осциллограмм возможен на мониторе компьютера, установленного в стойке управления или любом компьютере с установленным программным обеспечением GHK.exe.

2.4.9.2 Для просмотра осциллограмм необходимо:

- перейти в режим просмотр, нажав на кнопку «Сварка» (п. 1.6.4.2) на вкладке «Управление»;
- на вкладке «График» нажать кнопку «Открыть» и выбрать файл нужной осциллограммы.

2.4.9.3 Описание элементов вкладки «График» содержится в разделе «График» (п. 1.6.8).

2.4.10 **Выключение установки**

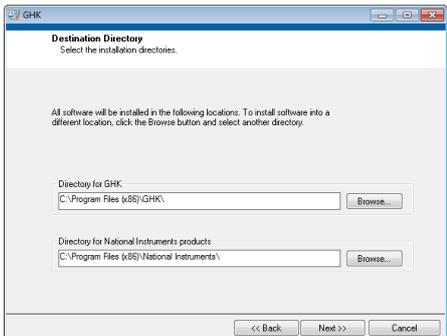
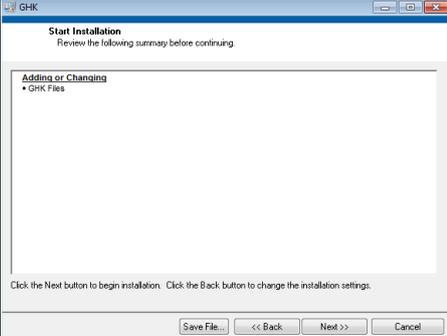
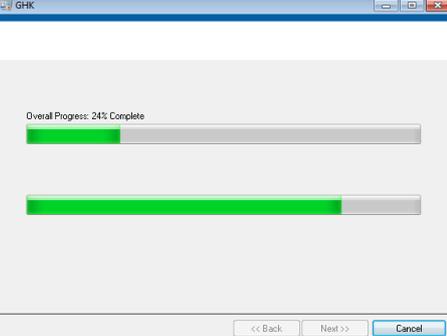
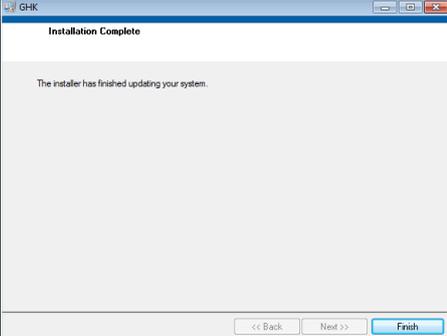
Установка выключается кнопкой «Стоп», расположенной на передней панели стойки управления. После выключения питания компьютер системы управления работает от

встроенного источника бесперебойного питания. Управляющая программа автоматически закрывается и выключает компьютер.

После выключения установки необходимо вручную отключить систему жидкостного охлаждения.

## 2.5 Восстановление программного обеспечения

Для установки программы необходимо запустить файл Setup.exe из папки Installer.

<p>В строке «Directory for HLV» указать путь для установки программы и нажать кнопку </p>	
<p>В следующем окне нажать кнопку </p>	
<p>Дождаться установки программы. Во время установки запрещается перезагружать компьютер.</p>	
<p>Для завершения установки нажать кнопку </p>	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3 Сообщения об ошибках

В процессе работы программы могут выдаваться сообщения об ошибках в модулях и технологическом процессе в верхнюю строку состояния (п. 1.6.2.12). Возможные сообщения об ошибках указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Возможные сообщения об ошибках

Сообщение	Причины	Способ устранения
Авария. Нет воды	Не сработали датчики протока охлаждающей жидкости (п. 1.6.4.4).	1. Включить питание охладителей.
		2. Проверить уровень охлаждающей жидкости и долить выше минимального уровня.
Авария Нет газа.	Расход защитного газа менее половины установленного значения (п. 1.6.5.9).	1. Проверить, что давление защитного газа на входе не менее 2 атм.
		2. Проверить, что штуцер системы внутреннего поддува вставлен в клапан.
Нет такой программы	Попытка загрузки несуществующей программы (п. 1.6.5.32).	Выбрать программу с другим номером или записать под этим номером нужную программу.
Нажата АВАРИЯ	Нажата кнопка «Авария»	Отпустить кнопку «Авария»
Нет напряжения на электроде	Перед зажиганием дуги на электроде не горит индикатор «напряжение выше КЗ» (п. 1.6.2.5).	1. Электрод касается изделия. Поднять электрод.
		2. Не включен сварочный источник. Подать питание 380В.
		3. Не верно установлено значение «Напряжение КЗ». Установить значение ниже напряжения 10В
Дуга не зажглась	На стадии «Зажигание дуги» ток не превысил значение «Ток д.есть» (п. 1.6.10.32).	1. При поджиге осциллятором не зажглась дуга в течение заданного времени. Проверить заточку электрода. Установить меньшее значение зазора при поджиге.
		2. При поджиге контактно дуга не зажглась в течение заданного времени. Увеличить значение «Ток поджига» (п. 1.6.5.6).
Короткое замыкание	После стадии «Зажигание дуги» ток превысил значение	Увеличить значение зазора при поджиге (п. 1.6.5.23).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

	«Ток есть» (п.1.6.10.33), а напряжение (п. 1.6.6.4) оказалось ниже значения «Напряжение КЗ»(п. 1.6.2.5).	
Пропал ток при сварке	При сварке значение тока стало ниже заданного «Ток есть»	Обрыв дуги может быть связан с загрязнениями на поверхности свариваемого изделия. Очистить изделие.
КЗ при сварке	При сварке значение напряжения на дуге стало ниже заданного «Напряжение ХХ»	Замыкание электрода на изделие или присадочную проволоку. Увеличить дуговой промежуток, подняв напряжение АРНД. Отрегулировать направление подачи присадочной проволоки.

#### 4 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание может проводиться только подготовленным персоналом!

4.1 Система жидкостного охлаждения сварочных головок.

4.1.1 Ежедневно необходимо:

- Проверять уровень жидкости (при необходимости долейте жидкость). Резервуар заполняется водой или смесями гликоля, уровень заливки контролируется по индикатору уровня жидкости. Не доливать жидкость если блок подключен к сети!
- Продувать блок охлаждения. Радиатор беречь от пыли, которая может привести к снижению теплообмена.
- Проверять кабели и соединения. Подтяните их или замените поврежденные части.

4.1.2 Не реже одного раза в шесть месяцев производить очистку аппарата от пыли и грязи. Необходимо сменить охлаждающую жидкость и промыть трубы и резервуар чистой водой.

#### 5 Текущий ремонт

Возможные неисправности установки и способы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Не работает двигатель СЖО	Отсутствует напряжение электропитания	Проверить напряжение в сети и предохранитель
Подсос воздуха в СЖО		Проверить герметичность крепления штуцеров, уровень воды или заменить

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

		мембрану насоса
Нет поступления жидкости при работающем двигателе		Продуть сжатым воздухом или заменить засорённый канал

## 6 Хранение и консервация

Установку следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при температуре от  $-50$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 70% при температуре  $15^{\circ}\text{C}$ . Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей не допускается.

Консервация выполняется по ГОСТ 9.014.

## 7 Транспортирование

- 7.1 Установка может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта в соответствии с ГОСТ 23216.
- 7.2 Установка транспортируется в контейнере с открытым верхом с жесткой съемной крышей только в собранном виде.
- 7.3 Строповка выполняется согласно требованиям, принятым на предприятии. Рекомендуемая схема строповки стойки управления показана на рисунке 33.
- 7.4 Транспортирование стойки управления осуществляется с помощью тельфера. Перед транспортировкой отсоединить кабели между стойкой управления, системой жидкостного охлаждения и устройством подачи проволоки. Свободные концы кабелей зафиксировать на установке.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Лист

77

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

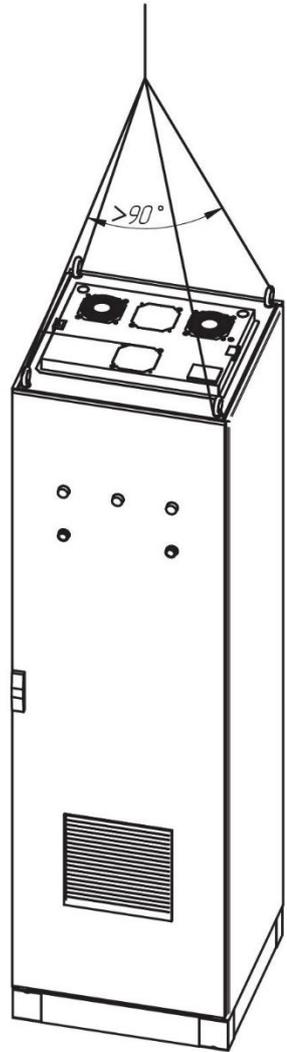


Рисунок 33 – Транспортирование стойки управления тельфером

7.4.1 Система охлаждения и система подачи проволоки транспортируются отдельно.

**8 Утилизация**

- 8.1 Утилизация установки производится в порядке, принятом на предприятии-потребителе.
- 8.2 Утилизация отдельных элементов производится согласно правилам, описанным в руководствах по эксплуатации на данные изделия.
- 8.3 При утилизации необходимо извлечь аккумулятор из источника бесперебойного питания в стойке управления и сдать в пункт приема аккумуляторов.
- 8.4 После окончания срока службы установка не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

**9 Гарантии изготовителя**

Изготовитель гарантирует соответствие установки требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**МДТУ.367.00.00.00 РЭ**

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня подписания акта сдачи-приемки установки.

## 10 Контакты предприятия

ЗАО «Лаборатория Электроники»

Юридический адрес: 109004, Тетеринский пер., д.16, стр.1, помещение ТАРП ЦАО, г. Москва, Россия.

Адрес производства: 107076, ул. Стромынка, д.18, г. Москва, Россия.

Тел./факс +7(495)783-26-18

Электронный адрес: [www.ellab.ru](http://www.ellab.ru); [www.ellab.su](http://www.ellab.su)

Электронная почта: [info@ellab.ru](mailto:info@ellab.ru)

Перв. примен.  
МДТУ.367.00.00.00

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МДТУ.367.00.00.00 РЭ

Лист

79

